Acerca de este libro

Esta es una copia digital de un libro que, durante generaciones, se ha conservado en las estanterías de una biblioteca, hasta que Google ha decidido escanearlo como parte de un proyecto que pretende que sea posible descubrir en línea libros de todo el mundo.

Ha sobrevivido tantos años como para que los derechos de autor hayan expirado y el libro pase a ser de dominio público. El que un libro sea de dominio público significa que nunca ha estado protegido por derechos de autor, o bien que el período legal de estos derechos ya ha expirado. Es posible que una misma obra sea de dominio público en unos países y, sin embargo, no lo sea en otros. Los libros de dominio público son nuestras puertas hacia el pasado, suponen un patrimonio histórico, cultural y de conocimientos que, a menudo, resulta difícil de descubrir.

Todas las anotaciones, marcas y otras señales en los márgenes que estén presentes en el volumen original aparecerán también en este archivo como testimonio del largo viaje que el libro ha recorrido desde el editor hasta la biblioteca y, finalmente, hasta usted.

Normas de uso

Google se enorgullece de poder colaborar con distintas bibliotecas para digitalizar los materiales de dominio público a fin de hacerlos accesibles a todo el mundo. Los libros de dominio público son patrimonio de todos, nosotros somos sus humildes guardianes. No obstante, se trata de un trabajo caro. Por este motivo, y para poder ofrecer este recurso, hemos tomado medidas para evitar que se produzca un abuso por parte de terceros con fines comerciales, y hemos incluido restricciones técnicas sobre las solicitudes automatizadas.

Asimismo, le pedimos que:

+ *Haga un uso exclusivamente no comercial de estos archivos* Hemos diseñado la Búsqueda de libros de Google para el uso de particulares; como tal, le pedimos que utilice estos archivos con fines personales, y no comerciales.

+ *No envíe solicitudes automatizadas* Por favor, no envíe solicitudes automatizadas de ningún tipo al sistema de Google. Si está llevando a cabo una investigación sobre traducción automática, reconocimiento óptico de caracteres u otros campos para los que resulte útil disfrutar de acceso a una gran cantidad de texto, por favor, envíenos un mensaje. Fomentamos el uso de materiales de dominio público con estos propósitos y seguro que podremos ayudarle.

+ *Conserve la atribución* La filigrana de Google que verá en todos los archivos es fundamental para informar a los usuarios sobre este proyecto y ayudarles a encontrar materiales adicionales en la Búsqueda de libros de Google. Por favor, no la elimine.

+ *Manténgase siempre dentro de la legalidad* Sea cual sea el uso que haga de estos materiales, recuerde que es responsable de asegurarse de que todo lo que hace es legal. No dé por sentado que, por el hecho de que una obra se considere de dominio público para los usuarios de los Estados Unidos, lo será también para los usuarios de otros países. La legislación sobre derechos de autor varía de un país a otro, y no podemos facilitar información sobre si está permitido un uso específico de algún libro. Por favor, no suponga que la aparición de un libro en nuestro programa significa que se puede utilizar de igual manera en todo el mundo. La responsabilidad ante la infracción de los derechos de autor puede ser muy grave.

Acerca de la Búsqueda de libros de Google

El objetivo de Google consiste en organizar información procedente de todo el mundo y hacerla accesible y útil de forma universal. El programa de Búsqueda de libros de Google ayuda a los lectores a descubrir los libros de todo el mundo a la vez que ayuda a autores y editores a llegar a nuevas audiencias. Podrá realizar búsquedas en el texto completo de este libro en la web, en la página `http://books.google.com`

A propos de ce livre

Ceci est une copie numérique d'un ouvrage conservé depuis des générations dans les rayonnages d'une bibliothèque avant d'être numérisé avec précaution par Google dans le cadre d'un projet visant à permettre aux internautes de découvrir l'ensemble du patrimoine littéraire mondial en ligne.

Ce livre étant relativement ancien, il n'est plus protégé par la loi sur les droits d'auteur et appartient à présent au domaine public. L'expression "appartenir au domaine public" signifie que le livre en question n'a jamais été soumis aux droits d'auteur ou que ses droits légaux sont arrivés à expiration. Les conditions requises pour qu'un livre tombe dans le domaine public peuvent varier d'un pays à l'autre. Les livres libres de droit sont autant de liens avec le passé. Ils sont les témoins de la richesse de notre histoire, de notre patrimoine culturel et de la connaissance humaine et sont trop souvent difficilement accessibles au public.

Les notes de bas de page et autres annotations en marge du texte présentes dans le volume original sont reprises dans ce fichier, comme un souvenir du long chemin parcouru par l'ouvrage depuis la maison d'édition en passant par la bibliothèque pour finalement se retrouver entre vos mains.

Consignes d'utilisation

Google est fier de travailler en partenariat avec des bibliothèques à la numérisation des ouvrages appartenant au domaine public et de les rendre ainsi accessibles à tous. Ces livres sont en effet la propriété de tous et de toutes et nous sommes tout simplement les gardiens de ce patrimoine. Il s'agit toutefois d'un projet coûteux. Par conséquent et en vue de poursuivre la diffusion de ces ressources inépuisables, nous avons pris les dispositions nécessaires afin de prévenir les éventuels abus auxquels pourraient se livrer des sites marchands tiers, notamment en instaurant des contraintes techniques relatives aux requêtes automatisées.

Nous vous demandons également de:

+ *Ne pas utiliser les fichiers à des fins commerciales* Nous avons conçu le programme Google Recherche de Livres à l'usage des particuliers. Nous vous demandons donc d'utiliser uniquement ces fichiers à des fins personnelles. Ils ne sauraient en effet être employés dans un quelconque but commercial.

+ *Ne pas procéder à des requêtes automatisées* N'envoyez aucune requête automatisée quelle qu'elle soit au système Google. Si vous effectuez des recherches concernant les logiciels de traduction, la reconnaissance optique de caractères ou tout autre domaine nécessitant de disposer d'importantes quantités de texte, n'hésitez pas à nous contacter. Nous encourageons pour la réalisation de ce type de travaux l'utilisation des ouvrages et documents appartenant au domaine public et serions heureux de vous être utile.

+ *Ne pas supprimer l'attribution* Le filigrane Google contenu dans chaque fichier est indispensable pour informer les internautes de notre projet et leur permettre d'accéder à davantage de documents par l'intermédiaire du Programme Google Recherche de Livres. Ne le supprimez en aucun cas.

+ *Rester dans la légalité* Quelle que soit l'utilisation que vous comptez faire des fichiers, n'oubliez pas qu'il est de votre responsabilité de veiller à respecter la loi. Si un ouvrage appartient au domaine public américain, n'en déduisez pas pour autant qu'il en va de même dans les autres pays. La durée légale des droits d'auteur d'un livre varie d'un pays à l'autre. Nous ne sommes donc pas en mesure de répertorier les ouvrages dont l'utilisation est autorisée et ceux dont elle ne l'est pas. Ne croyez pas que le simple fait d'afficher un livre sur Google Recherche de Livres signifie que celui-ci peut être utilisé de quelque façon que ce soit dans le monde entier. La condamnation à laquelle vous vous exposeriez en cas de violation des droits d'auteur peut être sévère.

À propos du service Google Recherche de Livres

En favorisant la recherche et l'accès à un nombre croissant de livres disponibles dans de nombreuses langues, dont le français, Google souhaite contribuer à promouvoir la diversité culturelle grâce à Google Recherche de Livres. En effet, le Programme Google Recherche de Livres permet aux internautes de découvrir le patrimoine littéraire mondial, tout en aidant les auteurs et les éditeurs à élargir leur public. Vous pouvez effectuer des recherches en ligne dans le texte intégral de cet ouvrage à l'adresse `http://books.google.com`

HDI
HW 2B7T N
Digitized by Google

~~PFr 129.1.3~~ Bd. Nov. 1893.
KE1100

Harvard College Library

FROM THE FUND OF

CHARLES MINOT

(Class of 1828).

Received 7 Aug. 1893.

AMEE
der
IDGE MASS.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

29.191 c

BIBLIOTHÈQUE UNIVERSELLE DE GENÈVE.

ARCHIVES

DES

SCIENCES PHYSIQUES ET NATURELLES,

1846

II

Digitized by Google

Digitized by Google

SUPPLÉMENT

A LA

BIBLIOTHÈQUE UNIVERSELLE

DE GENÈVE.

Digitized by Google

GENÈVE. — IMPRIMERIE FERD. RAMBOZ, RUE DE L'HÔTEL-DE-VILLE, 78.

Digitized by Google

SUPPLÉMENT

A LA

BIBLIOTHÈQUE UNIVERSELLE DE GENÈVE.

ARCHIVES

DES

SCIENCES PHYSIQUES ET NATURELLES,

PAR

MM. DE LA RIVE, MARIGNAC ET F.-J. PICTET,

Professeurs à l'Académie de Genève.

Tome Deuxième.

ON SOUSCRIT A GENÈVE,

CHEZ ABRAHAM CHERBULIEZ ET Cie, LIBRAIRES,

RUE DE LA CITÉ.

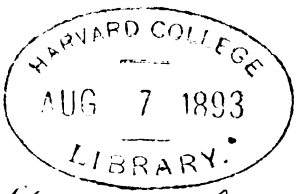
PARIS,

MÊME MAISON, PLACE DE L'ORATOIRE, 6.

1846

Digitized by Google

29.191.c
PTr 129.1.3



Minot fund

Digitized by Google

CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES SUR LES DÉBRIS ORGANIQUES QUI ONT ÉTÉ TROUVÉS DANS L'AMBRE ET EN PARTICULIER SUR LES INSECTES, par Mr. le prof. F.-J. PICTET.

L'histoire des animaux et des végétaux qui ont vécu dans les époques antérieures à la nôtre, présente un enchaînement de faits remarquables, d'où les paléontologistes cherchent à tirer la connaissance des lois qui ont présidé au développement de la vie et à la succession des êtres organisés dans la série des périodes géologiques. La plupart de ces lois n'ont encore été établies que par l'étude d'un petit nombre de classes, et on peut, en conséquence, avoir quelques doutes sur leur généralité, d'autant plus que chacune de ces divisions présente, dans son histoire paléontologique, de nombreux traits spéciaux. Les animaux sont, à cet égard, mieux connus que les végétaux ; toutefois les lois qui se rapportent à ce règne ne pourront aussi être constatées d'une manière suffisante que lorsque tous les groupes qui le composent auront pu être mieux étudiés dans leurs faunes successives, et comparés d'une manière plus complète. Jusque-là, on risque d'ériger en règles générales des faits spéciaux, et de transporter à l'ensemble des animaux des résultats qui ne sont vrais que pour une partie d'entre eux.

Malheureusement il s'en faut de beaucoup que les débris fossiles de toutes les classes puissent être également bien observés, et que l'on ose espérer pour toutes de pouvoir compléter leur histoire souvent si longue et si compliquée. Tandis, en effet, que quelques animaux nous ont transmis, comme preuve de leur existence, des débris solides et bien caractérisés, d'autres au contraire, plus mous et plus délicats, ont passé sans laisser de traces, parce qu'ils n'avaient pas de parties assez dures pour qu'elles pussent être conservées à l'état fossile. Les vertébrés par leurs os, les mollusques par leurs coquilles, et un grand nombre de polypes par leurs polypiers fournissent

Digitized by Google

au paléontologiste les moyens de reconstruire, dans sa pensée, les populations des époques anciennes, parce que ces corps durs ont été enfouis dans les dépôts successifs laissés par les mers anciennes. Beaucoup d'autres animaux, n'ayant ni squelette, ni tégumens endurcis, ont certainement vécu dans les mêmes mers, mais leurs dépouilles n'ont pas pu être conservées dans les mêmes terrains.

Les articulés ne sont ni assez solides pour avoir été conservés dans tous les dépôts, ni assez délicats pour avoir toujours été détruits ; aussi ne les trouve-t-on fossiles que dans quelques localités spéciales, où les terrains sont composés de roches à grain très-fin, peu compactes, et qui, en se décomposant en feuillets, permettent de découvrir leurs empreintes. Ces dépôts sont, en général, dus à des cataclysmes subits, et la belle conservation des restes organiques qu'ils renferment, provient en partie de ce que les animaux ont été fossilisés immédiatement après leur mort. Ces localités, précieuses pour l'étude paléontologique de cette classe, sont trop rares pour ne pas laisser dans son histoire d'immenses lacunes. Il n'arrive d'ailleurs que trop souvent, que les caractères les plus essentiels de l'animal sont tout à fait cachés, et qu'en conséquence on ne peut se former que des idées très-imparfaites sur les véritables rapports zoologiques de plusieurs espèces.

L'ambre jaune, ou *Succin* (*Electrum* des anciens, *Bernstein* des Allemands), renferme souvent des débris d'insectes et de végétaux, et son étude paraît destinée à fournir des documents de la plus haute importance, et à compléter, dans une partie essentielle, l'histoire paléontologique des articulés, dont je viens de faire entrevoir les difficultés. Le grand nombre des espèces que l'on a déjà trouvées dans cette substance, l'admirable conservation de la plupart des individus, la transparence de la matière, qui permet de voir quelquefois les organes les plus délicats presque aussi bien que dans la nature vivante, sont autant de circonstances qui donnent de l'intérêt à l'étude

Digitized by Google

de la faune et de la flore de l'ambre. On peut espérer, en effet, d'arriver, par un travail convenable, à la connaissance d'une population nombreuse, animale et végétale, dont les rapports naturels pourront être fixés avec une précision qu'il est impossible d'obtenir pour les autres gisements.

Ce n'est, toutefois, que depuis peu de temps, que l'on a pu sentir toute l'importance de cette étude. Il fallait que les méthodes paléontologiques fussent arrivées au point où elles sont aujourd'hui, et que les questions théoriques fussent posées comme elles l'ont été dans ces dernières années, pour que l'on sentît bien quelle utilité il y a, pour la paléontologie, à connaître parfaitement les débris que l'ambre renferme. On trouve il est vrai, chez plusieurs naturalistes anciens, quelques travaux relatifs à cette substance, et quelques tentatives incomplètes de faire connaître les débris organiques qui y sont contenus. Mais c'est Mr. Berendt qui a, le premier, essayé de donner à cette étude le développement convenable; après quelques travaux spéciaux, il a conçu le plan d'un grand ouvrage général dans lequel seraient décrites toutes les espèces, d'une manière digne de l'état actuel de la science. Une entreprise de cette importance ne pouvait pas être achevée par un seul homme, aussi Mr. Berendt a-t-il dû s'adjoindre plusieurs collaborateurs. Mr. Gœppert s'est chargé de la botanique; Mr. Koch des crustacés, des myriapodes, des arachnides et des insectes aptères; Mr. Loew des diptères; Mr. Germar des hémiptères et des orthoptères, etc. Mr. Berendt a bien voulu m'associer à ce travail, en me confiant l'étude des insectes névroptères. La publication de l'ouvrage vient de commencer sous les auspices de la reine de Prusse, et il y a tout lieu d'espérer que dans peu d'années on aura réussi à accomplir ce grand projet. Nous tiendrons nos lecteurs au courant des faits les plus importants que les livraisons successives viendront révéler. Pour le moment, je profiterai de ce qui a déjà paru et de ce que mes propres observations m'ont enseigné, pour donner

Digitized by Google

une idée générale sur l'ambre, sur son gisement, et sur les traits principaux de la faune et de la flore dont il renferme les débris.

L'ambre jaune est, comme tout le monde le sait, une substance transparente ou légèrement opaque, variant du jaune pâle au brun, susceptible de se charger d'électricité par le frottement, brûlant en répandant une odeur résineuse, et renfermant un acide spécial connu sous le nom d'acide succinique. L'ambre ressemble à la résine *copale*, qui découle du tronc de quelques légumineuses des pays chauds, et à la résine *animée*, qui provient du *Vateria indica* et du *Trachylobium gaertnerianum;* et comme ces deux substances renferment aussi fréquemment des insectes, il importe de pouvoir les bien distinguer de l'ambre, car elles appartiennent à l'époque actuelle. On trouvera, dans quelques auteurs qui n'ont pas su en faire la distinction, des catalogues où sont réunies des espèces véritablement fossiles, trouvées dans l'ambre, et des espèces actuelles, provenant de ces résines modernes. Mr. Berendt, dans la première livraison de l'ouvrage, a donné quelques détails sur les caractères qui peuvent servir à distinguer le véritable ambre. Parmi les plus certains, on peut ranger la présence de l'acide succinique, qui manque dans les résines modernes. La coloration est, en outre, assez constante dans ces dernières, et l'ambre seul présente de grandes variétés sous ce point de vue.

On a trouvé de l'ambre dans plusieurs pays. Il est surtout abondant sur les bords de la mer Baltique, mais il se trouve aussi en Sicile, dans la Mer des Indes, en Chine, en Sibérie, dans l'Amérique du nord, à Madagascar, etc. L'ouvrage de Mr. Berendt a surtout pour but l'étude de l'ambre des côtes de Prusse. Nous n'aborderons point ici la question de savoir si, dans tous ces pays, l'ambre a été formé à la même époque et de la même manière. Des travaux précis sur la composition de cette substance, prise dans diverses localités, sont nécessaires pour qu'on puisse résoudre cette question. Quelques faits sem-

Digitized by Google

blent même indiquer que l'on trouve quelquefois de l'ambre dans des terrains bien antérieurs à ceux où il est renfermé ordinairement.

L'ambre de Prusse se récolte surtout sur les bords de la mer Baltique, où le rejettent les vagues, mais on en trouve aussi en creusant le sol. Il est probable que la plupart des fragments ont été remaniés, car ils sont ordinairement roulés et se trouvent dans plusieurs étages différents. De même que, si on ne le récoltait pas aujourd'hui, on pourrait le trouver plus tard enfoui dans les dépôts arénacés qui se forment sur les bords de la Baltique, de même plusieurs couches de sables et de graviers en renferment des fragments qui y ont été amenés par des causes analogues. La présence de l'ambre dans ces couches de formation récente ne prouve donc rien contre l'antiquité de cette substance, et c'est probablement à tort que quelques auteurs ont conclu de ces gisements qu'il était d'une origine plus moderne que l'époque tertiaire. On a même trouvé quelquefois de l'ambre mélangé à des débris de l'industrie humaine ; ainsi Steinbeck dit que l'on a découvert, près de Brandebourg, une petite cloche de métal au-dessous d'une couche succinifère, et l'on cite des cas où l'on a trouvé, dans des veines d'ambre, des clous, du fil de fer, etc. Tous ces faits ne peuvent s'expliquer qu'en admettant, comme nous venons de le dire, que des fragments d'ambre ont été à diverses époques déplacés par les mers, comme cela arrive encore aujourd'hui, et déposés dans des formations postérieures à la période tertiaire ; on ne peut donc en déduire aucun argument pour rapprocher de nous l'époque à laquelle cette résine s'est formée.

D'autres faits plus importants démontrent que l'origine de l'ambre remonte à l'époque tertiaire, et qu'elle est due à une résine qui découlait du tronc de quelques arbres de cette époque. Les preuves en faveur de cette manière de voir sont les suivantes : 1° On trouve l'ambre dans les couches de lignites tertiaires, sous la forme de fragments nombreux disposés entre les troncs. Il est vrai qu'on n'a jamais trouvé cette substance

Digitized by Google

directement adhérente à un des troncs ; mais la position des fragments semble ne permettre aucun doute. 2° L'analogie de l'ambre et du copal indique évidemment une origine semblable. Leur consistance, leur couleur, leur nature, et le fait qu'ils renferment tous deux des débris organiques, prouvent cette ressemblance, et s'accordent pour démontrer que, comme le copal et plusieurs résines et gommes actuelles, l'ambre a découlé du tronc et des branches d'un végétal. Il est probable que les grosses masses irrégulières sont le produit de coulées du tronc, que les plus petites sont provenues des branches, et que celles qui ont une structure schisteuse ont été formées par une série de couches. Les racines n'en ont probablement pas fourni. La grande quantité qu'en charrie la mer Baltique se lie probablement à l'existence d'un lit considérable, situé dans la partie sud-ouest du bassin actuel de cette mer, vers le 55° de latitude nord, d'où les vents l'apportent en rayonnant sur les différents points des côtes de Prusse. C'est là que doit avoir été la patrie principale de l'ambre de la Baltique, et que doit avoir existé la forêt qui l'a produit. Cette forêt vivait probablement sur une île basse que des courants marins venus du nord ont plus tard submergée et détruite.

Les lignites où on trouve l'ambre appartiennent à l'époque de la molasse de Prusse. Or les dépôts de cette époque sont immédiatement supérieurs à la formation saline de Galicie, et inférieurs aux schistes argileux, au calcaire à cérithes et aux dépôts arénacés qui composent dans ce pays une série d'étages tertiaires. Les forêts dont les troncs ont fourni l'ambre, ont donc vécu pendant les premiers âges de cette période. Il reste toutefois douteux que ce commencement de l'époque tertiaire en Allemagne corresponde exactement au temps pendant lequel se sont formés les terrains éocènes de Paris. Des fragments de cette substance, trouvés dans le calcaire grossier de Passy, doivent-ils être regardés comme démontrant cette contemporanéité? C'est ce que de nouvelles recherches géologiques pourront seules nous apprendre.

Digitized by Google

La population animale et végétale de la Prusse, pendant l'époque où vivaient ces forêts, est donc probablement contemporaine des pachydermes tertiaires, et les débris organiques que renferme l'ambre doivent, en conséquence, fournir des matériaux pour compléter la faune et la flore de cette époque remarquable. Pendant que cette résine était encore visqueuse et demi-liquide, elle a entouré en coulant des fragments de végétaux; et des insectes, en voltigeant étourdiment, ont dû souvent y être pris. On voit, chez plusieurs d'entre eux, des positions qui indiquent qu'ils se sont débattus et ont cherché inutilement à s'échapper. Après avoir pris sa consistance solide, l'ambre ne paraît pas avoir subi de modifications chimiques importantes. Il renferme quelquefois de petites cellules vides qui ont été primitivement formées par des gouttes d'eau.

Les forêts succinifères étaient principalement composées de conifères, et surtout de plusieurs espèces de pins. La plus commune de ces espèces, celle à laquelle par conséquent on peut le plus probablement attribuer l'ambre, a été nommée par Mr. Gœppert *Pinites succinifer*. (Je ne sais pas pourquoi le savant botaniste n'a pas employé le nom de *Pinus*, car les arbres dont il décrit le bois, les cônes et les feuilles, ne peuvent pas, d'après lui-même, être séparés génériquement des pins actuels.) Cet arbre ressemble beaucoup, par son bois, aux pins et aux sapins de nos pays; mais, pour la richesse de la production de la résine, on ne pourrait le comparer, parmi les conifères du monde actuel, qu'au *Dammara australis* de la Nouvelle-Zélande, et, parmi les autres familles, qu'aux légumineuses qui produisent le copal. Avec ces pins on trouve aussi quelques arbres dont le feuillage n'est point celui des conifères, et en particulier des arbrisseaux de la famille des éricacées.

Il est impossible, aujourd'hui, de donner une idée parfaitement complète de la faune de l'ambre, parce qu'il y a encore quelques ordres d'insectes qui n'ont pas été étudiés. Ce-

Digitized by Google

pendant, les résultats auxquels je suis arrivé par l'étude des névroptères ayant paru être confirmés, d'une manière générale, par ce qu'on connaît des autres divisions, j'en indiquerai ici les points principaux. Il est nécessaire, avant d'entrer dans ces détails, de faire remarquer que les insectes conservés dans l'ambre ne peuvent pas représenter la totalité de la faune entomologique de cette époque, car plusieurs d'entre eux ont dû, par leur nature même, échapper à ce mode de conservation. Les insectes aquatiques, par exemple, n'ont que bien rarement pu être en contact avec cette résine ; aussi n'a-t-on trouvé dans l'ambre ni étuis de phryganes, ni aucune larve ou insecte dont l'habitation soit exclusivement aquatique. Il faut remarquer, en outre, que les grands insectes, ainsi que ceux qui sont forts ou qui ont un vol puissant, ont pu le plus souvent échapper à la matière visqueuse qui était suffisante pour arrêter des insectes plus faibles ou plus petits. Sous ces deux points de vue donc, et probablement sous d'autres encore, il existe des lacunes dont il faut tenir compte dans plusieurs comparaisons. Si on négligeait cet élément, on en conclurait à tort, par exemple, que la taille des insectes de l'ambre est plus petite que celle des insectes du monde actuel, et, dans la comparaison du nombre des représentants de chaque famille, on pourrait croire à la rareté de l'une d'entre elles, tandis que le seul fait vrai serait que les insectes qui la composent ont pu échapper à cette résine.

Le petit nombre des espèces connues est encore une autre circonstance qui doit rendre prudent sur les généralisations. On connaît environ 800 espèces fossiles dans l'ambre, nombre certainement considérable relativement à celui des espèces qui avaient été décrites jusqu'à ces dernières années, mais bien faible si on le compare au nombre total des insectes de la faune européenne actuelle, et par conséquent au nombre probable de ceux qui composaient la faune dont ils sont les représentants. Il est, du reste, probable que, lorsque leur nom-

Digitized by Google

bre s'accroîtra, les résultats généraux resteront à peu près les mêmes, car il n'y a aucun motif de croire que de nouvelles découvertes infirment d'une manière notable les conséquences que l'on peut tirer des faits aujourd'hui connus.

Le premier et le plus important des résultats que nous a fournis l'étude de la faune de l'ambre, est une confirmation complète de la loi de spécialité des fossiles. Aucun névroptère suffisamment bien conservé ne m'a présenté des caractères spécifiques identiques à ceux d'une espèce vivante. Mr. Koch, de son côté, est arrivé précisément au même résultat pour les crustacés, les arachnides et les aptères, et ce que nous savons des travaux non encore terminés de nos autres collaborateurs, nous fait croire qu'il en sera de même dans tous les ordres. Cette confirmation d'une loi si importante et si controversée a un grand intérêt, car nous avons eu à comparer des animaux de l'époque tertiaire avec ceux de l'époque moderne, c'est-à-dire des êtres appartenant aux deux créations entre lesquelles on a le plus souvent cru découvrir des analogies. Nos observations, d'ailleurs, portent sur une classe qui n'avait pas encore pu être étudiée sous ce point de vue. On peut dire aussi qu'il y a quelque intérêt à constater ces différences complètes entre les animaux aériens de deux faunes. En effet, pour les animaux aquatiques, on a souvent attribué (à tort, suivant nous) ces différences à de simples modifications organiques, produites par des changements dans la nature des eaux. Il est difficile d'étendre cette manière de voir aux animaux aériens, et de supposer que les modifications de l'atmosphère aient pu être assez sensibles pour avoir une action très-puissante. Il faut, d'ailleurs, remarquer que, dans ce qui tient à la discussion de cette loi de spécialité des fossiles, le mode de conservation des débris organiques a une grande importance. Les insectes de l'ambre nous sont connus par la totalité de leur corps, et, comme je l'ai dit plus haut, leurs organes essentiels peuvent souvent être observés avec une grande

Digitized by Google

précision ; l'on peut donc avoir une certaine confiance dans les résultats que fournit leur étude. Les mollusques, au contraire, ne sont conservés que par leur coquille, c'est-à-dire par une partie accessoire de leur organisme, et leurs organes vitaux ne nous sont connus que par des analogies plus ou moins contestables avec le monde actuel. Or c'est principalement dans les mollusques que puisent leurs arguments ceux qui croient à la conservation des espèces dans plusieurs époques successives. Ne peut-on pas, avec raison, mettre plus d'importance aux résultats fournis par les animaux les plus complétement conservés, et considérer, par conséquent, les insectes de l'ambre comme fournissant une preuve puissante en faveur de la loi de spécialité des fossiles?

Mais si les espèces de l'ambre sont toutes différentes de celles du monde actuel, il n'en faut pas conclure que, dans leur physionomie générale, les faunes de ces deux époques présentent de très-grandes différences. Un grand nombre d'insectes de l'ambre appartiennent aux genres qui vivent aujourd'hui ; pour quelques-uns, il a fallu établir des genres nouveaux, et le nombre de ceux qui n'ont pas pu se classer dans les familles actuelles est très-restreint.

Les travaux qui ont été exécutés pour le grand ouvrage de Mr. Berendt n'ont jusqu'à présent signalé, dans les insectes de cette faune, que deux types qui soient assez différents des insectes actuels pour exiger la formation de familles nouvelles. Ce sont : 1° la famille des *Archœïdes* dans la classe des arachnides, qui a été établie par Mr. Koch, et qui est caractérisée par une tête unie à un thorax sphérique, par quatre yeux en losange placés de chaque côté, par des mandibules plus longues que la tête, prolongées en dents et formant de longues pinces ; 2° la famille des *Pseudoperlides*, que j'ai été appelé à établir pour des insectes fort remarquables, qui avaient été considérés d'abord par Mr. Berendt comme des larves de némoures, et qui ont, en effet, quelques rapports de formes avec

Digitized by Google

ce genre et des ailes nulles ou rudimentaires ; mais le nombre des articles des tarses, la forme des antennes et celle des appendices abdominaux les rapprochent davantage de l'ordre des orthoptères et, en particulier, de la famille des phasmides. Les pseudoperlides sont donc probablement une famille qui forme une sorte de transition entre les orthoptères et les névroptères. Il reste quelques doutes sur la question de savoir si les échantillons que nous avons pu observer sont des larves et des nymphes, ou si ce sont des insectes parfaits à ailes rudimentaires, comme cela arrive souvent chez les orthoptères.

Les genres nouveaux sont un peu plus abondants. Je n'en ai toutefois trouvé que trois dans les névroptères; mais quelques-uns de mes collaborateurs en ont distingué un plus grand nombre, et si l'on consulte les parties déjà dressées du catalogue général, on trouvera que le nombre des genres spéciaux à la faune de l'ambre représente à peu près 1/5 du nombre total. Outre ces genres nouveaux, il en est quelques-uns qui se retrouvent bien dans le monde actuel, mais qui renferment aujourd'hui des espèces étrangères à la Prusse et même à l'Europe. Ainsi, parmi les névroptères, j'ai cité une *Chauliode*, genre aujourd'hui spécial à l'Amérique septentrionale, une *Embia* dont les congénères ne vivent actuellement que dans les zones chaudes, etc. Un des genres les plus remarquables sous ce point de vue est celui des Termès, qui sont très-abondants dans l'ambre, soit en espèces, soit surtout en individus. En supposant que les échantillons que nous avons pu observer soient dans la même proportion que les insectes l'étaient eux-mêmes dans ce temps, nous trouverions que ce genre a fourni 0,17 de la population des névroptères de l'ambre ! Aujourd'hui l'on n'en connaît, en Europe, que quelques petites espèces méridionales, que le commerce maritime a naturalisées un peu plus au nord que leur patrie naturelle; la taille des espèces fossiles surpasse de beaucoup celle de ces dernières, et ce n'est que dans les termès des parties les plus chaudes du

Digitized by Google

globe que l'on trouverait aujourd'hui leurs analogues sous ce point de vue.

Si nous cherchons, au moyen de ces faits encore bien incomplets, à tirer quelques conclusions sur le climat de l'Europe pendant l'époque où l'ambre s'est formé, nous ne pourrons établir que des conjectures assez hypothétiques. Le grand nombre des termès et la présence de quelques espèces des zones chaudes du globe sembleraient indiquer que la température a été plus élevée qu'aujourd'hui, et que le nord de la Prusse devait être dans des conditions atmosphériques intermédiaires entre celles qui le caractérisent aujourd'hui, et celles où se trouve le bassin de la Méditerranée. Je dois toutefois faire observer que les considérations de ce genre ont un élément évident d'incertitude. On compare, en effet, des espèces perdues avec des espèces qui ne leur sont pas identiques, et on conclut, en général, que celles qui se ressemblent ont dû vivre dans des climats semblables, ce qui est loin d'être constamment démontré. Mais, tout en reconnaissant qu'il ne faut pas donner trop d'importance à ces comparaisons, nous pensons que ce serait dépasser les bornes d'une sage réserve que de se refuser complétement à en tenir compte, d'autant plus que les résultats qu'elles fournissent concordent avec ce qu'établit l'étude d'autres classes d'animaux.

Les articulés paraissent, d'ailleurs, être la seule division du règne animal dont l'ambre ait conservé des débris assez nombreux pour jeter quelque jour sur leur histoire. Pour ce qui concerne les mammifères, on n'a jamais trouvé dans l'ambre que des touffes de poils, dont une, examinée au microscope, a paru provenir d'une chauve-souris. On a trouvé aussi une plume de l'aile d'un oiseau. Parmi les mollusques, on ne cite que quelque petites coquilles imparfaitement conservées.

Digitized by Google

NOTE SUR LES LOIS NUMÉRIQUES AUXQUELLES SEMBLE ÊTRE SOUMISE LA DISTRIBUTION DES VALLÉES, DES SOURCES, DES COURANTS D'EAU, DES VILLAGES ET DES HAMEAUX DANS LES FORMATIONS SÉDIMENTAIRES, par Mr. DE BENNIGSEN-FÖRDER.

M'étant livré, il y a quelques années, à des études géologiques et topographiques sur les terrains situés entre la Seine et le Rhin, je me suis servi à cet effet de la carte géologique de la France de MM. Elie de Beaumont et Dufrénoy, et de la nouvelle carte topographique de la France, dressée par l'état-major sur une échelle de $^1/_{80000}$, cartes qui jouissent l'une et l'autre, à juste titre, d'une grande réputation.

Je remarquai d'abord, dans ces études, que les lignes indiquant les limites géologiques correspondaient aux divisions naturelles portées sur la carte topographique, de sorte qu'il suffirait d'étudier la direction des sinuosités de la surface de ce terrain et des pentes des plateaux, pour arriver à la connaissance des limites qui séparent les unes des autres les formations neptuniennes, et réciproquement. Ces formations conservent, dans le nord de la France, un position presque horizontale ; les couches du grès vosgien seulement ont été soumises à l'influence des soulèvements ; mais, depuis les Vosges jusqu'à Paris, on ne trouve qu'une pente générale fort peu sensible, allant de l'est à l'ouest.

Plus j'examinai sur la carte topographique le caractère respectif de chaque formation, caractère fort bien exprimé par cette carte, plus je m'affermis dans la conjecture qu'il existe encore d'autres différences que celles qui sont déterminées par les pentes, le niveau et les formes orographiques.

Digitized by Google

globe que l'on trouverait aujourd'hui leurs analogues sous ce point de vue.

Si nous cherchons, au moyen de ces faits encore bien incomplets, à tirer quelques conclusions sur le climat de l'Europe pendant l'époque où l'ambre s'est formé, nous ne pourrons établir que des conjectures assez hypothétiques. Le grand nombre des termès et la présence de quelques espèces des zones chaudes du globe sembleraient indiquer que la température a été plus élevée qu'aujourd'hui, et que le nord de la Prusse devait être dans des conditions atmosphériques intermédiaires entre celles qui le caractérisent aujourd'hui, et celles où se trouve le bassin de la Méditerranée. Je dois toutefois faire observer que les considérations de ce genre ont un élément évident d'incertitude. On compare, en effet, des espèces perdues avec des espèces qui ne leur sont pas identiques, et on conclut, en général, que celles qui se ressemblent ont dû vivre dans des climats semblables, ce qui est loin d'être constamment démontré. Mais, tout en reconnaissant qu'il ne faut pas donner trop d'importance à ces comparaisons, nous pensons que ce serait dépasser les bornes d'une sage réserve que de se refuser complétement à en tenir compte, d'autant plus que les résultats qu'elles fournissent concordent avec ce qu'établit l'étude d'autres classes d'animaux.

Les articulés paraissent, d'ailleurs, être la seule division du règne animal dont l'ambre ait conservé des débris assez nombreux pour jeter quelque jour sur leur histoire. Pour ce qui concerne les mammifères, on n'a jamais trouvé dans l'ambre que des touffes de poils, dont une, examinée au microscope, a paru provenir d'une chauve-souris. On a trouvé aussi une plume de l'aile d'un oiseau. Parmi les mollusques, on ne cite que quelque petites coquilles imparfaitement conservées.

Digitized by Google

NOTE SUR LES LOIS NUMÉRIQUES AUXQUELLES SEMBLE ÊTRE SOUMISE LA DISTRIBUTION DES VALLÉES, DES SOURCES, DES COURANTS D'EAU, DES VILLAGES ET DES HAMEAUX DANS LES FORMATIONS SÉDIMENTAIRES, par Mr. DE BENNIGSEN-FÖRDER.

M'étant livré, il y a quelques années, à des études géologiques et topographiques sur les terrains situés entre la Seine et le Rhin, je me suis servi à cet effet de la carte géologique de la France de MM. Elie de Beaumont et Dufrénoy, et de la nouvelle carte topographique de la France, dressée par l'état-major sur une échelle de $^1/_{80000}$, cartes qui jouissent l'une et l'autre, à juste titre, d'une grande réputation.

Je remarquai d'abord, dans ces études, que les lignes indiquant les limites géologiques correspondaient aux divisions naturelles portées sur la carte topographique, de sorte qu'il suffirait d'étudier la direction des sinuosités de la surface de ce terrain et des pentes des plateaux, pour arriver à la connaissance des limites qui séparent les unes des autres les formations neptuniennes, et réciproquement. Ces formations conservent, dans le nord de la France, un position presque horizontale ; les couches du grès vosgien seulement ont été soumises à l'influence des soulèvements ; mais, depuis les Vosges jusqu'à Paris, on ne trouve qu'une pente générale fort peu sensible, allant de l'est à l'ouest.

Plus j'examinai sur la carte topographique le caractère respectif de chaque formation, caractère fort bien exprimé par cette carte, plus je m'affermis dans la conjecture qu'il existe encore d'autres différences que celles qui sont déterminées par les pentes, le niveau et les formes orographiques.

Digitized by Google

Cherchant à me rendre compte de ces différences, l'idée me vint de compter, dans un espace fixe, le nombre des vallées et des escarpements, pour voir si chaque formation en présenterait une quantité différente; je me servis, à cet effet, d'un carré dont le côté correspondait à une distance de 3700 mètres sur la carte. Ce simple instrument fut porté successivement dans toutes les formations autant de fois qu'il pouvait y être contenu, et j'eus soin, afin de faciliter à chacun le contrôle de mes calculs, de le placer de façon que le milieu se trouvât au point d'intersection des longitudes et des latitudes, et que les côtés du carré fussent parallèles à ces lignes.

Par ce procédé, non-seulement je trouvai les causes du caractère différent des formations, mais aussi je parvins à apprécier le nombre moyen des vallées dans chaque formation. Des recherches réitérées me convainquirent qu'une loi présidait à ce fait. J'appliquai, par conséquent, la méthode que je viens d'indiquer à des recherches semblables, mais sur d'autres objets, tels que les sources, les lacs, les eaux stagnantes. J'étendis ces recherches jusqu'aux endroits habités, principalement aux villages et aux hameaux, quoique je sache bien qu'à cet égard il faut souvent tenir compte des influences historiques, commerciales, etc. Je fis aussi les mêmes recherches dans le terrain granitique des Vosges, quoique les formations plutoniennes ne puissent vraisemblablement offrir, en général, des résultats aussi satisfaisants.

Ayant publié à Berlin, en 1843, le résultat de mes recherches, sous le titre de *Zahlengesetz in den Gesteinsformationen, etc.*, avec cette épigraphe de Humboldt : « La physique du globe a ses éléments numériques, comme le système du monde, » je me bornerai ici à communiquer deux des tableaux spéciaux pour qu'on puisse mieux comprendre ma méthode de calcul, et un tableau général qui contiendra les résultats.

Digitized by Google

Formation du calcaire jurassique supérieur.

INDICATION DES LOCALITÉS.					OBJETS DU CALCUL.							
NOM des feuilles de la nouvelle carte topographique de la France.	Longitude. (Division centésimale.)	Latitude	Altitudes (en mètr.) Points les plus hauts.	Points les plus bas	Différences dans ces altitudes	Sommets prononcés.	Vallées ou escarpements arrosés ou non.	Sources.	Courants d'eau.	Eaux stagnantes.	Hameaux.	Villages.
Bar-le-Duc n° 51	3° 20′	54° 50′	289	230	59	»	32	4	3	»	1	2
	3 10	54 40	260	222	37	1	27	3	6	»	2	1
	3 20	54 40	299	233	66	1	19	»	3	»	2	3
	3 10	54 30	247	175	72	»	30	5	8	»	»	1
	3 20	54 30	304	264	40	»	29	2	2	»	»	2
	3 0	54 20	187	148	39	»	26	3	6	»	1	1
	3 10	54 20	215	176	69	1	30	1	6	»	1	2
Vassy n° 68.	3 10	54 10	252	200	52	»	18	2	3	»	1	1
	3 20	54 10	339	229	110	1	24	1	1	»	»	1
	3 10	54 0	291	212	79	»	24	6	7	»	1	1
	3 20	54 0	298	260	38	2	33	»	1	»	3	1
	3 30	54 0	322	261	61	1	29	»	1	»	1	1
	3 10	53 90	314	180	134	2	24	»	4	»	»	3
	3 20	53 90	370	239	131	1	29	»	»	»	2	1
	3 30	53 90	335	284	51	1	19	1	1	»	1	1
	3 30	53 80	365	251	114	3	33	3	5	3	4	2
	3 25	53 78	395	260	135	3	37	1	7	5	8	1
Nancy n° 69.	3 50	54 0	371	290	81	3	35	1	1	»	»	»
	3 40	53 90	404	329	75	6	39	»	1	1	»	1
	3 43	53 90	407	300	107	2	35	3	1	»	2	1
Somme					1551	28	572	36	68	9	30	27
Valeur moyenne					77,5	1,4	28,6	1,8	3,4	0,4	1,5	1,3

N. B. Ce tableau et le suivant ont été choisis parmi les onze qui ont servi de base au calcul, pour faire comprendre la méthode employée.

Digitized by Google

Formation du grès bigarré.

INDICATION DES LOCALITÉS.					OBJETS DU CALCUL.							
NOM des feuilles de la nouvelle carte topographique de la France.	Longitude. (Division centésimale.)	Latitude	Altitudes (en mètr.) Points les plus hauts.	Points les plus bas.	Différences dans les altitudes	Sommets prononcés	Vallées ou escarpements, arrosé: ou non.	Sources	Courants d'eau.	Eaux stagnantes.	Hameaux.	Villages.
	5°62′	54°62′	362	241	111	2	47	21	21	»	2	2
	5 70	54 60	378	271	107	2	32	6	11	»	2	2
	5 60	54 58	384	244	140	1	31	22	24	»	»	2
	5 60	54 52	418	267	151	»	28	21	22	»	4	1
	5 58	54 51	416	267	149	»	25	14	20	»	4	2
	5 57	54 47	425	301	124	3	20	13	16	»	1	2
Wissembourg	5 45	54 36	342	231	111	1	16	8	13	»	1	2
n° 38.	5 56	54 40	406	271	135	4	34	16	18	»	4	3
	5 46	54 28	387	304	83	2	18	14	14	»	1	2
	5 46	54 24	327	212	115	1	15	5	13	»	5	5
	5 38	54 18	341	281	60	1	17	10	15	»	2	6
	5 36	54 15	331	261	70	»	18	8	13	»	1	3
	5 40	54 13	369	232	137	3	21	13	17	»	3	2
	5 36	54 12	396	280	116	1	20	7	8	»	1	3
Sarrebourg 53	5 28	54 12	304	261	43	1	17	6	12	»	3	4
	5 25	54 7	334	277	57	2	14	2	5	»	5	2
	5 13	54 3	366	300	66	2	18	6	7	1	2	1
Lunéville n°70	5 12	54 0	357	306	51	2	17	8	11	»	1	2
	4 80	54 80	374	283	91	4	17	5	6	»	2	2
	4 84	54 77	390	276	114	2	18	4	11	»	2	4
Somme					2031	34	443	209	277	1	46	52
Valeur moyenne					101,5	1,7	22,1	10,4	13,8	0,05	2,3	2,5

Digitized by Google

Tableau général.

FORMATIONS.	Différence entre la hauteur des points les plus élevés et celle les moins élevés	Sommets prononcés.	Vallées ou escarpements, arrosés ou non.	Sources.	Courants d'eau.	Eaux stagnantes.	Hameaux.	Villages.
Granit	466,0(510,0)480,4	7,5(7,7)7,8	22,6(22,0)22,1	5,8(6,8) 5,4	8,8(9,0) 8,8	0,1(0,0)0,07	» » »	0,4(0,7)0,9
Grès vosgien . .	190,5(179,8)174,2	6,6(7,8)6,6	34,3(37,7)33,6	9,6(6,8) 9,0	19,0(10,6)14,3	0,6(0,8)0,6	1,9(2,4)1,5	0,9(1,0)1,0
Grès bigarré. . .	101,5(122,6) 99,1	1,7(1,6)1,7	22,1(26,6)22,7	10,4(14,0)11,9	13,8(17,2)15,0	0,0(0,0)0,1	2,3(2,4)2,5	2,5(2,3)2,5
Muschelkalk. . .	75,5(87,0) 71,5	2,6(2,9)2,5	18,4(20,5)19,9	7,4(10,9) 8,1	10,9(13,8)11,2	0,1(0,1)0,0	2,1(2,0)2,7	2,3(2,2)2,4
Jura inférieur . .	50,0(53,2) 48,2	2,1(2,9)2,2	18,5(20,6)18,8	2,3(2,0) 3,1	4,2(3,8) 5,4	0,3(0,5)0,3	1,2(1,2)1,3	1,7(1,9)1,6
Jura supérieur. .	77,5(62,3) 76,9	1,4(0,4)1,7	28,6(25,9)28,6	1,8(2,7) 1,0	3,4(4,5) 2,9	0,4(0,0)0,4	1,5(0,2)1,6	1,3(1,4)1,7
Grès vert	24,8(20,6) 25,6	2,2(1,7)2,5	13,2(14,5)11,9	1,6(1,7) 1,6	4,6(4,4) 4,5	3,0(2,6)2,1	3,2(3,0)2,9	2,2(1,7)2,2
Craie	37,2(39,2) 36,8	0.9(1,0)1,1	12,0(11,4)12,4	0,1(0,2) 0,1	0,6(0,9) 0,7	0,1(0,5)0,1	0,4(0,4)0,4	0,9(1,0)1,1
Calcaire grossier	87,0(93,0) 91,1	0,4(0,5)0,7	16,0(20,1)15,2	1,1(1,2) 1,5	2,6(2,1) 2,9	0,7(0,2)1,3	5,7(6,8)5,2	2,8(3,0)2,3
Terr. d'eau douce et de sable marin de Paris . .	29,0(40,0) 33,2	0,1(0,2)0,0	5,7(5,2) 6,0	1,0(0,1) 1,0	2,1(2,5) 2,1	5,7(4,2)4,6	3,9(4,5)3,0	3,5(4,1)4,1
Terrain tertiaire au-dessus de la craie.	» » »	0,6(0,9)0,7	14,0(15,5)14,2	0,2(0,3) 0,1	0,6(0,8) 0,5	0,0(0,0)0,0	2,0(1,8)2,1	3,2(3,5)3,3

Digitized by Google

On trouvera, par exemple, dans les terrains granitiques des Vosges, 75 sommets dans le même espace qui n'en offrirait qu'un dans la formation d'eau douce et de sable marin de Paris ; de même ce dernier terrain ne contient que 57 vallées, tandis que le grès vosgien en a 343 dans un espace égal. Le grès bigarré contient un nombre de sources 104 fois plus fort que celui de la formation de la craie. Le grès vosgien présente 19 courants d'eau dans un espace qui n'en offre que $^{6}/_{10}$ dans la craie. La formation d'eau douce et de sable marin ci-dessus mentionnée, ainsi que celle du grès vert, surpasse de beaucoup les autres terrains quant à la quantité des eaux stagnantes. Pour les habitations isolées, dans le calcaire grossier et dans la formation de la craie, elles sont dans un rapport de 57 à 4. Enfin le terrain granitique des Vosges contient 4 villages, et celui d'eau douce 35, dans le même espace.

Les phénomènes physiques ne se présentent pas toujours à nous sous la forme de lois évidentes. Néanmoins les naturalistes n'ignorent pas qu'il existe au milieu d'un désordre apparent, résultant d'une foule de causes locales, un ordre ou un principe que la nature s'est imposé et qui se manifeste pourvu qu'on envisage un grand nombre de faits dans un grand espace, soit d'étendue, soit de temps, car alors les irrégularités se trouvent contre-balancées. En conséquence de ce principe, j'ai étendu mes observations autant que l'espace a pu me le permettre. Mais, pour arriver à un résultat conforme à la loi, le choix des localités n'est pas indifférent ; il faut éviter d'abord les limites des formations, les pentes, les environs des grands fleuves, où l'on rencontre des alluvions. Enfin, pour parvenir à la vraie moyenne, il ne faut se servir que des formations à l'état normal ; or, comme il est difficile de trouver un tel état pour tous les objets calculés, il sera aussi difficile d'indiquer une valeur moyenne. Ce ne sont pas là les seules modifications, car les résultats numériques trouvés en France ne seront pas les mêmes que ceux qu'on obtiendra dans d'au-

Digitized by Google

tres pays, différence qui est due à plusieurs causes physiques.

Il semble, d'après ce qui précède, que l'utilité de mes calculs soit principalement d'un caractère théorique, et qu'elle consiste dans l'indication de l'existence des valeurs numériques proportionnelles pour les formations sédimentaires. En effet j'ai trouvé, pour ce qui concerne les sources, que le grès bigarré et le muschelkalk présentent un rapport de 14,4 à 7,4 sur le versant occidental des Vosges et de 3,3 à 1,9 dans la Thuringe. En faisant des recherches sur les terrains palæozoïques de la Westphalie, qui ne sont pas encore subdivisés géologiquement, et en me servant, dans ce but, de plans dressés sous la direction de l'état-major prussien, je crois avoir également trouvé, sans m'être rendu sur les lieux et uniquement à l'aide des calculs que j'ai exposés, la ligne de démarcation entre la formation du thonschiefer et celle du grès de la grauwacke. D'après mes conjectures, le thonschiefer serait à l'est d'une ligne qui prendrait depuis la source de l'Elbbach et qui passerait par Dasberg et par Freudenberg, à peu près dans la direction du sud au nord, à l'ouest de la ville de Siegen. Les couches du grès de la grauwacke, contenant le double de vallées, occuperaient la partie située à l'ouest de la même ligne. Cette conjecture, avancée il y a six ans dans le journal *Archiv für Mineralogie, Geognosie und Hüttenkunde* de Karsten, est en effet déjà suffisamment vérifiée par le témoignage d'un officier de l'état-major prussien, qui a levé des plans dans ces contrées : le colonel Bayer se rappelle bien qu'il y a, à l'est de la ligne mentionnée, principalement des couches de thonschiefer, tandis qu'à l'ouest il y a des couches de grès. Il serait d'autant plus intéressant de voir constater cette conjecture par des géologues, que la distribution des vallées dans ces terrains présente une constance remarquable, quoique les couches soient probablement presque aussi redressées que partout ailleurs dans le terrain palæozoïque.

La loi qui ressort, selon toute probabilité, des valeurs

Digitized by Google

moyennes pour certains objets d'un terrain, pourrait être nommée arithmético-géologique, et envisagée comme le produit de plusieurs facteurs, dont l'un serait constant et les autres variables. Le facteur constant correspondrait à la composition chimique d'un certain terrain, tandis que les facteurs variables exprimeraient des rapports plus sujets à varier. Au nombre de ces derniers se trouveraient la texture et les caractères lithologiques des couches, la présence d'un élément caractérisant, l'épaisseur de ces couches, les plis de la surface des couches placées en dessous, la profondeur, la direction et le nombre des fissures produites d'après certaines lois par la contraction, comme mes expériences le prouvent évidemment, la pente dominante du terrain, la hauteur relative et absolue, la latitude, les forêts, les courants d'eau, etc. Toutes ces influences semblent produire les irrégularités qu'on découvre dans les résultats observés.

Je ne saurais donc me flatter d'avoir déjà découvert une méthode parfaitement exacte pour trouver les valeurs moyennes immuables. On n'arrive à une juste appréciation que par un procédé conforme à la nature des recherches ; c'est pourquoi je ne regarde les résultats que j'ai obtenus que comme des nombres provisoires ; des naturalistes plus habiles en trouveront certainement de plus exacts.

Toutefois, si l'on veut obtenir des nombres immuables dans ce phénomène compliqué, il sera nécessaire de décomposer le phénomène dans les éléments dont il est composé, et de fixer d'abord pour chaque objet différent un terrain dans un état normal, car un terrain qui est favorable, par exemple, pour calculer le nombre des vallées, sera rarement convenable pour le calcul des objets statistiques, qui exigent des considérations d'une nature différente.

J'ajoute encore un mot à l'égard du tableau général. Dans chaque colonne, le premier nombre (qui n'est pas placé entre parenthèses) indique le nombre moyen contenu dans un espace

Digitized by Google

égal de la formation nommée dans la première colonne, tel qu'il résulte de l'ensemble des observations ; le second nombre (entre parenthèses) indique cette même moyenne calculée d'après la première moitié des observations, et le dernier nombre (hors de parenthèse) provient aussi de la moitié des observations, mais prise alternativement, c'est-à-dire des observations impaires. On verra par là que, si l'on classe les formations d'après les sommes obtenues en faisant les additions de ces trois alternatives, on arrivera à trois classifications à peu près identiques, ce qui montre que la loi que la nature s'est imposée pour individualiser les formations subsiste, et qu'elle se présente à nous quelle que soit la manière dont on groupe les résultats.

DE LA MÉTHODE DANS LE CALORIQUE, à propos du *Trattato del Calorico e della Luce*; TRAITÉ DE LA CHALEUR ET DE LA LUMIÈRE, par l'abbé François Zantedeschi; 1re partie: Calorique. Venise, 1846.

Au Traité du Magnétisme et de l'Electricité, dont les *Archives* ont rendu compte [1], Mr. le prof. Zantedeschi n'a pas tardé d'ajouter le Traité du Calorique dont nous allons nous occuper, et qui sera prochainement suivi d'un travail analogue, ayant l'optique pour objet. Pour apprécier d'une manière convenable cette nouvelle production de l'infatigable physicien, il faut se rendre compte des difficultés générales qui accompagnent toute entreprise pareille, difficultés que nous avons énumérées dans l'article qui vient d'être rappelé et auquel nous renvoyons. Il faut, de plus, examiner au point de vue critique la méthode à suivre dans l'exposition des parties, et voici

[1] *Archives de l'Electricité*, tome V, p. 320 (1845).

Digitized by Google

celle qui nous paraît être la moins défectueuse en présence de la nécessité de faire connaître dès le début les principes de la thermométrie. Nous la présentons ici sans entrer dans des détails justificatifs que nous nous réservons de publier plus tard, lorsqu'il s'agira de la méthode dans le champ total des sciences expérimentales et spécialement de la physique générale.

Introduction. — Coup d'œil sur l'état de nos connaissances relativement à la chaleur et sur les applications qui en ont été faites. Nécessité de l'emploi d'instruments mesureurs, en l'absence d'un organe spécial destiné à la perception du calorique.

Ch. I. Manières dont le calorique se révèle à nous.

A. Changements de volume.

§ *a.* Phénomènes généraux.
§ *b.* Thermométrie et pyrométrie.
§ *c.* Changements de volume des solides.
§ *d.* — — des liquides.
§ *e.* — — des gaz.

B. Changements d'état.

§ *a.* Phénomènes généraux et nomenclature.
§ *b.* Fusion des solides.
§ *c.* Solidification des liquides.
§ *d.* Vaporisation des solides et des liquides ; état sphéroïdal.
§ *e.* Liquéfaction des vapeurs et des gaz.
§ *f.* Hygrologie.
§ *g.* Chaleurs spécifiques.
§ *h.* Chaleurs latentes.

Ch. II. Sources de chaleur et de froid.

A. Sources de chaleur.

§ *a.* Chaleur solaire, stellaire, lunaire, etc.
§ *b.* — terrestre.
§ *c.* — des actions chimiques et chaleur animale.
§ *d.* — des actions mécaniques (frottement, pression, percussion, etc.)
§ *e.* — électrique.

B. Sources de froid.

Ch. III. Manières dont le calorique se propage.

A. Chaleur rayonnante.

§ *a.* Propagation rectiligne; variation de l'intensité avec la distance.
§ *b.* Rôle des divers milieux sur la chaleur rayonnante qui les traverse.

Digitized by Google

§ *c*. Rôle des divers milieux sur la chaleur rayonnante qui en émane.
§ *d*. Réflexion du calorique.
§ *e*. Réfraction simple et réfraction double du calorique.
§ *f*. Thermochroologie.
§ *g*. Polarisation de la chaleur.
B. Chaleur de contact.
§ *a*. Phénomènes et lois de la conducibilité des solides.
§ *b*. — — — des liquides.
§ *c*. — — — des gaz.
C. Lois du refroidissement.
Ch. IV. Applications de la chaleur,
§ *a*. A la production du mouvement.
§ *b*. Au chauffage et aux autres besoins économiques.
§ *c*. A l'habillement.
§ *d*. A la médecine.
Ch. V. Relations du calorique avec les impondérables.
§ *a*. Relations avec la lumière.
§ *b*. — — le magnétisme.
§ *c*. — — l'électricité.
Ch. VI. Théories du calorique.
Ch. VII. Histoire du calorique.

L'ordre qui vient d'être indiqué sera d'un emploi facile, si l'étude du calorique suit celle de l'optique. Le caractère plus précis des phénomènes lumineux, la possibilité de les considérer d'un point de vue tout à fait indépendant de la chaleur, et la circonstance que le champ de celle-ci n'a été agrandi que par les conquêtes faites dans celui de la lumière, sont des motifs qui paraissent suffisants pour adopter la distribution proposée. On aurait pu y faire rentrer beaucoup d'autres sujets, tels que la description et la théorie des vents, des hydrométéores, les questions relatives à la marche et à la répartition de la température, etc. ; mais je pense que ces matières intéressantes ne peuvent être mises dans leur vrai jour et groupées d'une manière satisfaisante que sous un même chef, en constituant, sous le titre de *météorologie*, une partie importante de l'appendice qui doit compléter un traité complet et logique de physique générale.

Digitized by Google

Le *Traité* de Mr. Zantedeschi forme un gros volume de 479 pages in-8°, accompagnées de 3 grandes planches. Il est composé sur un plan analogue à son Traité d'Electricité, et se prête aux mêmes remarques que celui-ci· « Mon livre, m'écrit l'auteur, ne doit pas être jugé au point de vue mathématique. Excepté quelques formules très-simples, on n'y trouvera pas de calculs parce qu'ils auraient été superflus, incomplets ou d'une nature trop élevée pour des éléments. J'espère qu'il se recommandera aux physiciens : 1° par l'historique des travaux faits en Italie; 2° par la partie théorique, car je crois que le calorique est une force moléculaire et non un impondérable interposé dans la matière, ce qui permet d'expliquer les phénomènes du calorique spécifique, de celui de frottement, etc. ; 3° par mes nouvelles expériences sur l'état sphéroïdal des liquides ; 4° par ce qui est dit sur la chaleur animale ; 5° par mon analyse expérimentale de la thermochroologie de Melloni ; 6° par mes nouvelles expériences sur la production de la rosée. »

Pour ce qui concerne la méthode, le professeur de Venise a adopté l'ordre suivant. Il examine : *A*) Les phénomènes généraux de la dilatation chez les solides, les liquides et les gaz ; la thermométrie, la détermination de la température des corps, la compensation des pendules et la chaleur spécifique. *B*) Les changements d'état et spécialement la gazéification suivant les circonstances de température, de chaleur d'état, de tension et de densité. *C*) La chaleur rayonnante, sa propagation, sa réflexion, son absorption, son émission, sa transmission immédiate à travers des milieux de diverse nature, sa réfraction, sa polarisation ; enfin les hypothèses auxquelles elle a donné lieu. *D*) Le calorique de conducibilité et les lois du refroidissement. *E*) La force répulsive du calorique, l'état sphéroïdal des liquides et les phénomènes chimiques qui accompagnent cet état. *F*) Les phénomènes physiologiques de la chaleur. *G*) Les sources de chaleur. *H*) Les applications de la chaleur au chauffage,

Digitized by Google

au refroidissement, à la médecine, à l'industrie. *l*) Le collecteur de Bellani, les hygroscopes, les hypsomètres et les phénomènes de la rosée et des hydrométéores analogues.

On voit, en rapprochant ce sommaire du tableau qui précède, que Mr. Zantedeschi a adopté un arrangement différent du nôtre. Nous pensons que la tractation a perdu en ordre et en clarté. Il a dû renvoyer la description de divers phénomènes de la chaleur rayonnante au traité d'optique, dont la publication ne se fera sans doute pas attendre. Pourquoi ne pas avoir commencé par ce dernier? ou n'avoir pas essayé de donner, pour la chaleur, des développements auxquels il n'y aurait eu qu'à renvoyer pour les cas analogues de la lumière?

Au point de vue de la science, nous croyons que le livre de Mr. Zantedeschi sera surtout utile comme compendium détaillé de ce qui a été fait sur la chaleur jusqu'à la fin de l'année dernière. Toutefois, nous lui soumettrons une observation. N'a-t-il pas donné à certaines parties de son ouvrage une importance un peu personnelle, et qui n'est pas d'accord avec le développement harmonique de l'ensemble? Tout le sujet si vaste et si complexe du calorique rayonnant n'occupe que 60 pages, tandis qu'il en consacre 69 à une discussion, intéressante sans doute, mais disproportionnée, sur le phénomène de la rosée. Pourquoi développer, comme dans un mémoire spécial, ce qu'ont fait MM. Melloni, Fusinieri, etc., et ce qu'il a ajouté lui-même sur ce point de météorologie, et passer sous silence la pluie, la neige, les brouillards, les nuages, etc.?

Puisqu'il est question de la rosée, nous dirons que le débat soulevé par quelques physiciens du royaume lombard-vénitien contre la doctrine de Wells, si universellement adoptée, forme une phase de l'histoire actuelle de la science dont on ne s'est pas occupé au delà des Alpes, et qui est cependant fort intéressante. Mr. Fusinieri a attaqué avec une grande vivacité la théorie du docteur anglais, et a opposé à ses expériences des

Digitized by Google

Le *Traité* de Mr. Zantedeschi forme un gros volume de 479 pages in-8°, accompagnées de 3 grandes planches. Il est composé sur un plan analogue à son Traité d'Electricité, et se prête aux mêmes remarques que celui-ci· « Mon livre, m'écrit l'auteur, ne doit pas être jugé au point de vue mathématique. Excepté quelques formules très-simples, on n'y trouvera pas de calculs parce qu'ils auraient été superflus, incomplets ou d'une nature trop élevée pour des éléments. J'espère qu'il se recommandera aux physiciens : 1° par l'historique des travaux faits en Italie; 2° par la partie théorique, car je crois que le calorique est une force moléculaire et non un impondérable interposé dans la matière, ce qui permet d'expliquer les phénomènes du calorique spécifique, de celui de frottement, etc. ; 3° par mes nouvelles expériences sur l'état sphéroïdal des liquides ; 4° par ce qui est dit sur la chaleur animale ; 5° par mon analyse expérimentale de la thermochroologie de Melloni ; 6° par mes nouvelles expériences sur la production de la rosée. »

Pour ce qui concerne la méthode, le professeur de Venise a adopté l'ordre suivant. Il examine : *A*) Les phénomènes généraux de la dilatation chez les solides, les liquides et les gaz ; la thermométrie, la détermination de la température des corps, la compensation des pendules et la chaleur spécifique. *B*) Les changements d'état et spécialement la gazéification suivant les circonstances de température, de chaleur d'état, de tension et de densité. *C*) La chaleur rayonnante, sa propagation, sa réflexion, son absorption, son émission, sa transmission immédiate à travers des milieux de diverse nature, sa réfraction, sa polarisation ; enfin les hypothèses auxquelles elle a donné lieu. *D*) Le calorique de conducibilité et les lois du refroidissement. *E*) La force répulsive du calorique, l'état sphéroïdal des liquides et les phénomènes chimiques qui accompagnent cet état. *F*) Les phénomènes physiologiques de la chaleur. *G*) Les sources de chaleur. *H*) Les applications de la chaleur au chauffage,

Digitized by Google

au refroidissement, à la médecine, à l'industrie. *l*) Le collecteur de Bellani, les hygroscopes, les hypsomètres et les phénomènes de la rosée et des hydrométéores analogues.

On voit, en rapprochant ce sommaire du tableau qui précède, que Mr. Zantedeschi a adopté un arrangement différent du nôtre. Nous pensons que la tractation a perdu en ordre et en clarté. Il a dû renvoyer la description de divers phénomènes de la chaleur rayonnante au traité d'optique, dont la publication ne se fera sans doute pas attendre. Pourquoi ne pas avoir commencé par ce dernier? ou n'avoir pas essayé de donner, pour la chaleur, des développements auxquels il n'y aurait eu qu'à renvoyer pour les cas analogues de la lumière?

Au point de vue de la science, nous croyons que le livre de Mr. Zantedeschi sera surtout utile comme compendium détaillé de ce qui a été fait sur la chaleur jusqu'à la fin de l'année dernière. Toutefois, nous lui soumettrons une observation. N'a-t-il pas donné à certaines parties de son ouvrage une importance un peu personnelle, et qui n'est pas d'accord avec le développement harmonique de l'ensemble? Tout le sujet si vaste et si complexe du calorique rayonnant n'occupe que 60 pages, tandis qu'il en consacre 69 à une discussion, intéressante sans doute, mais disproportionnée, sur le phénomène de la rosée. Pourquoi développer, comme dans un mémoire spécial, ce qu'ont fait MM. Melloni, Fusinieri, etc., et ce qu'il a ajouté lui-même sur ce point de météorologie, et passer sous silence la pluie, la neige, les brouillards, les nuages, etc.?

Puisqu'il est question de la rosée, nous dirons que le débat soulevé par quelques physiciens du royaume lombard-vénitien contre la doctrine de Wells, si universellement adoptée, forme une phase de l'histoire actuelle de la science dont on ne s'est pas occupé au delà des Alpes, et qui est cependant fort intéressante. Mr. Fusinieri a attaqué avec une grande vivacité la théorie du docteur anglais, et a opposé à ses expériences des

Digitized by Google

expériences contradictoires, que Mr. Zantedeschi a répétées et étendues. D'autre part, Mr. Melloni est entré dans la lice, où il s'est rencontré avec Mr. Bellani. Leurs discussions ont donné lieu à une polémique qui n'a malheureusement pas été exempte de toute aigreur. Ceux qui seront curieux de prendre connaissance de toute cette matière, ne pourront faire mieux que de lire le long chapitre du Traité, où les divers articles des combattants et leurs raisons opposées sont rapportés et discutés. L'auteur aurait pu joindre aux travaux qu'il a analysés ceux de divers savants qui ont écrit sur ce sujet, notamment les mémoires que Mr. le prof. Marcet a insérés au vol. 17, p. 353 de la *Biblioth. Univ.* de 1838, et dans les Mémoires de la Société de Physique de Genève, tome VIII, page 315. Quant au fond de la question, il est non-seulement prudent, mais surtout loyal et courtois, d'attendre pour en juger l'apparition si désirée du Traité de la Chaleur rayonnante qu'annonce Mr. Melloni. Nous en dirons autant de la critique que MM. Zantedeschi et Fusinieri ont faite de la Thermochroologie, fondée par l'illustre académicien de Naples, et sur les attaques dirigées par Mr. Fusinieri contre la vérité du principe de la proportionnalité entre les forces calorifiques indiquées par le thermo-multiplicateur et les différences de température des deux faces de la pile.

Nous regrettons que la partie théorique de l'œuvre de Mr. Zantedeschi n'ait pas été plus développée. Partisan déclaré des idées que Mr. Fusinieri a formulées, en particulier, dans ses remarquables *Memorie sperimentali di mecanica molecolare e d'una forza repulsiva novamente scoperta nella materia attenuata* (Padova, 1844, 310 pages in-4°), il aurait dû, semble-t-il, faire ce qu'ont fait Young et Fresnel quand ils ont voulu fonder la théorie de l'ondulation, c'est-à-dire, poser les principes fondamentaux de la nouvelle doctrine, les rappeler tout au moins quelque part dans le corps de l'ouvrage, puis montrer comment on les met en œuvre pour l'ex-

Digitized by Google

plication de chaque cas particulier. Au lieu de cela, l'auteur se contente, en une seule page, de rappeler que Faraday, Grove et d'autres abandonnent les théories de l'éther et de l'émission, que Berzélius ne veut plus que des *dynamides* au lieu de fluides impondérables, et que Mr. de Humboldt dit, dans son Cosmos, que le mythe de substances sans poids et celui d'une force vitale particulière et inhérente à chaque organisme troublent toute vue vraie de la nature. Ce n'est pas seulement en se félicitant d'avoir été le premier à indiquer *cette nouvelle théorie italienne*, mais surtout en s'appliquant à la faire lutter corps à corps avec les théories de ses prédécesseurs, en l'obligeant de se plier à ces cas désespérément heureux où les Airy, les Lloyd, les Hamilton et tant d'autres les ont employés, que Mr. Zantedeschi aura rendu un service durable à la science qu'il cultive avec tant d'amour.

S. M. le roi de Sardaigne vient d'accorder au professeur de Venise une grande médaille d'or, en témoignage de sa satisfaction pour la publication de ce volume. Le rang que les hommes de science ne tarderont pas à lui accorder, et les témoignages nombreux de satisfaction qu'ils se sont empressés d'adresser à Mr. Zantedeschi doivent lui être des preuves non moins flatteuses, que la reconnaissance des hommes d'étude et des juges compétents lui est acquise pour ses utiles travaux.

E. WARTMANN.

Digitized by Google

NOUVELLES APPLICATIONS DE L'ÉLECTROCHIMIE A LA DÉCOMPOSITION DE SUBSTANCES MINÉRALES, par Mr. BECQUEREL. (*Comptes rendus de l'Acad. des Sciences*, séance du 18 mai 1846.)

Les géologues qui ont essayé jusqu'ici d'expliquer quelques décompositions de roches, en faisant intervenir l'action de l'électricité, ont adopté la méthode à priori, qui consiste à donner une théorie, sans s'occuper des moyens de vérifier par l'expérience si leurs déductions étaient exactes. J'ai suivi constamment une route opposée; j'ai cherché des faits, et j'en ai déduit des conséquences immédiates, en démontrant que la nature, dans des circonstances semblables, avait dû agir de la même manière. Le nouveau travail que j'ai l'honneur de présenter aujourd'hui à l'Académie prouvera que je ne me suis point écarté de cette marche, qui est la seule que l'on puisse suivre quand on s'occupe d'une question aussi complexe que celle dont il s'agit.

Nous savons que les courants électriques ne réagissent chimiquement, en général, sur les éléments d'un corps, qu'autant que ce corps est dans un état de liquéfaction aqueuse ou ignée, état éminemment propre à leur séparation ou plutôt à leur transport de molécule à molécule.

Davy a démontré, cependant, que lorsque l'on décompose électrochimiquement de l'eau contenue dans un vase non métallique, au moyen de deux lames de platine, les éléments de la substance du vase sont séparés par l'action du courant, en même temps que l'eau est décomposée. C'est ainsi qu'en expérimentant avec un vase de verre, on ne tarde pas à reconnaître la présence de l'acide chlorhydrique au pôle positif, et celle de la soude au pôle négatif, effets provenant de la décom-

Digitized by Google

position du sel marin employé comme fondant dans la fabrication du verre, et qui nê peuvent être produits qu'en admettant qu'il se manifeste une action électro-chimique au contact des solides et des liquides. Or, au contact de ces corps, il existe une attraction moléculaire qui produirait une action dissolvante si la force d'agrégation n'existait pas. Toutefois, il peut se faire que l'insolubilité du verre, ou du moins de quelques-unes des substances qu'il renferme, ne soit pas aussi absolue qu'on le suppose, ou plutôt qu'on le démontre, à l'aide des réactifs les plus sensibles dont la chimie puisse disposer; car si ces réactifs sont insuffisants, l'électricité peut y suppléer, en raison de sa vitesse et de son action continue. En effet, supposons que l'eau, dans son contact avec le verre, dissolve une quantité excessivement minime du sel qu'il renferme ou de tout autre composé dont il est un des éléments, cette quantité sera immédiatement décomposée par le courant, puis remplacée aussitôt par une autre, qui sera également décomposée, et ainsi de suite, de sorte que, dans l'espace de quelques instants, la quantité d'électricité écoulée, qui est immense, aura produit des effets chimiques appréciables, puisque ces effets sont la somme d'un nombre presque infini d'actions chimiques excessivement faibles. Si l'on n'admet pas la solubilité, dans l'eau, d'un des principes du verre, dans des limites très-restreintes toutefois, il faut, de toute nécessité, que l'attraction moléculaire qui se manifeste au contact des solides et des liquides modifie tellement la force d'agrégation des molécules de la surface du verre, que ces molécules acquièrent alors la faculté d'obéir à l'action du courant. Ces considérations, qui concernent également le basalte, le marbre et autres substances employées comme le verre, étaient indispensables pour l'interprétation de ce qui va suivre.

On a mis dans un tube rempli par un bout d'argile humectée avec de l'eau salée, sur une longueur de 3 centimètres, une solution saturée de chlorure de sodium, et on l'a plongé,

Digitized by Google

par le bout préparé, dans un bocal rempli de la même solution, où se trouvait une lame de zinc ; puis on a introduit dans le tube un morceau de minerai d'argent recouvert de chlorure de ce métal, et autour duquel était enroulé un fil d'argent que l'on a mis en communication avec la lame de zinc pour fermer le circuit. L'oxydation du zinc a déterminé la production d'un courant, dont l'action a été suffisante pour décomposer superficiellement le chlorure d'argent ; le chlore a été enlevé, s'est combiné avec le sodium provenant de la décomposition du chlorure de la même base, et l'argent est resté. L'action a continué ensuite de proche en proche jusque dans l'intérieur de la masse de chlorure d'argent. L'argent était en partie désagrégé, attendu que le courant avait trop d'intensité pour que ses molécules pussent prendre un groupement régulier.

Dans un autre appareil disposé de la même manière que le précédent, si ce n'est qu'à la place du tube on avait mis un entonnoir dont le bec, préparé avec de l'argile, plongeait dans le bocal, on a placé un minerai d'argent beaucoup plus gros que le précédent, et sur la surface duquel le chlorure était réparti inégalement. La décomposition de chlorure d'argent a eu également lieu ; mais le métal réduit était contourné, branchu, comme s'il avait passé avec pression dans les trous d'une filière.

Enfin, dans un autre appareil dont l'entonnoir avait été remplacé par une cloche tubulée, on plaça un morceau volumineux de spath calcaire recouvert de chlorure d'argent çà et là, et dont les joints étaient tapissés du même composé. La révivification de l'argent s'opéra non-seulement sur la surface, mais encore dans les fissures, où l'argent prit la forme de dendrites. Le métal était accompagné de cuivre provenant de la décomposition d'un minerai cuivreux qui se trouvait mélangé avec celui d'argent.

On a substitué, à la solution saline du tube ou de l'entonnoir, de l'eau qui n'exerce aucune action dissolvante sensible

Digitized by Google

sur le chlorure d'argent. La décomposition de ce dernier s'est effectuée également, quoique beaucoup plus lentement. L'argent a conservé la forme du chlorure; ses molécules étaient tellement agrégées, que la masse s'est laissé couper assez difficilement avec un instrument tranchant; les surfaces mises à découvert avaient l'éclat métallique.

En mettant dans le bocal une solution de chlorure de sodium étendue afin d'avoir une action chimique plus lente, l'agrégation a été plus forte encore. Si l'on eût mis seulement de l'eau, l'action électro-chimique aurait été plus lente encore, l'agrégation, par conséquent, plus considérable, et l'argent probablement aurait pu être travaillé au marteau. Cette expérience aurait demandé beaucoup de temps, tandis que celle avec une solution étendue de chlorure de sodium n'a duré que quelques semaines.

Voilà donc une véritable cémentation produite au moyen de l'électricité, à la température ordinaire. Cette action ne peut avoir lieu qu'autant que les pores de la masse métallique agrégée ont des dimensions telles, que le chlore gazeux puisse les traverser du dedans au dehors. En même temps que cet effet avait lieu, les molécules d'argent cristallisaient. J'ai l'honneur de présenter à l'Académie un morceau d'argent provenant de la décomposition électro-chimique par cémentation, d'une petite masse de chlorure d'argent de la grosseur d'une noix.

Enfin, j'ai voulu savoir ce qui se passerait en opérant avec un cylindre de chlorure d'argent, obtenu en faisant fondre ce composé dans un tube de verre de quelques millimètres de diamètre. Le résultat a été le même que celui obtenu dans l'expérience précédente, c'est-à-dire qu'il y a eu cémentation.

Cette cémentation électro-chimique est analogue à celle que Mr. d'Arcet a eu l'occasion d'observer, il y a un certain nombre d'années, à la Monnaie, dans des circonstances à peu près semblables et dont il ne put se rendre compte. Un barreau d'acier avait été abandonné dans une armoire à peu de distance

Digitized by Google

d'un flacon renfermant une dissolution de sulfate d'argent, et qui avait une fêlure par laquelle filtrait peu à peu la dissolution. Celle-ci, ayant atteint la barre d'acier, a réagi peu à peu sur elle, en vertu d'une action voltaïque lente, et, au bout de plusieurs années, l'argent s'était tellement bien substitué au fer, que l'on ne trouva plus à la place du barreau d'acier qu'un barreau d'argent malléable. Mr. d'Arcet, de qui je tiens ces détails, a conservé longtemps cette pièce dans son laboratoire comme un objet de curiosité. Il y a eu cémentation électro-chimique, dans ce cas-ci comme dans les précédents, en raison du contact du fer et de l'argent. La dissolution de sulfate d'argent a dû traverser les pores du dépôt superficiel d'argent pour réagir sur les parties intérieures de la barre d'acier, tandis que le fer était enlevé par une action dirigée en sens inverse ; effets analogues à ceux qui ont lieu dans la cémentation du fer pendant sa transformation en acier.

Voici comment on peut interpréter les faits mis en évidence par les expériences précédentes. Le courant résultant de la réaction de la solution plus ou moins saturée de chlorure de sodium sur le zinc détermine la décomposition du chlorure de sodium et le transport de la soude et de l'hydrogène ou plutôt du sodium sur le chlorure d'argent qui, bien que mauvais conducteur et insoluble dans l'eau, ainsi que dans une solution étendue de chlorure de sodium, ne doit pas être considéré toutefois comme entièrement dépourvu de conductibilité et de solubilité au contact. Le sodium, à l'état naissant, réagit sur le chlore du chlorure d'argent superficiel ; il se forme du chlorure de sodium, et l'argent devenu libre reste sur place, en raison de l'état négatif du chlorure. Le sodium, continuant à arriver, traverse les interstices de la première couche, pour aller prendre le chlore aux parties du chlorure d'argent qui sont au-dessous ; peut-être même le chlore quitte-t-il la molécule avec laquelle il est combiné, pour reprendre celle qui lui est contiguë, et cela de proche en proche, jusqu'à la sur-

Digitized by Google

face où il se combine enfin avec le sodium ; phénomène, je le répète, semblable à la cémentation du fer.

La présence de la soude à l'état naissant ayant dû exercer une grande influence sur le phénomène, en raison de la forte affinité du sodium pour le chlore, j'ai dû faire l'expérience avec de l'eau ordinaire, soit dans le bocal, soit dans le tube, en employant un couple voltaïque accessoire. Les mêmes effets se sont reproduits, l'hydrogène a réagi sur le chlore, pour former de l'acide chlorhydrique, comme avait fait le sodium à l'égard du chlore ; seulement l'action n'a pas été aussi rapide.

Les effets de réduction, sur des substances regardées comme insolubles, ne sont pas particuliers au chlorure d'argent ; on les obtient encore avec plusieurs composés naturels de ce métal, tels que le sulfure, l'antimonio-sulfure, l'arsénio-sulfure et autres sulfures multiples, néanmoins avec des différences résultant de leur composition.

Avec le sulfure, la décomposition est rapide, l'argent est ramené à l'état métallique ; mais il faudrait une action très-lente et un renouvellement continuel de liquide, pour que les molécules s'agrégeassent, attendu que le sulfure de sodium, formé dans la réaction, tend sans cesse à resulfurer l'argent.

Avec l'antimonio-sulfure, l'argent et l'antimoine sont révivifiés ; les deux métaux cristallisent en petits tubercules. L'expérience a été faite soit avec un morceau de minerai de la grosseur d'une noix, soit avec 30 grammes de ce minerai pulvérisé.

Avec l'arsénio-sulfure, non-seulement l'argent et l'arsenic ont été révivifiés, mais il s'est déposé en outre, sur le fil d'argent, du sulfure jaune d'arsenic.

En réunissant ensemble voltaïquement un certain nombre d'appareils, pour augmenter l'intensité de l'action électro-chimique, on a une pile à courant constant, semblable à celles que j'ai formées il y a quinze ans, et qui ont servi de types à toutes celles en usage aujourd'hui.

Digitized by Google

Des minerais plus complexes que les précédents, tels que le cuivre gris, les sulfures multiples, ou plutôt les mélanges de sulfures de zinc, de cuivre, de plomb et d'argent, formant la base des minerais de San-Clemente, du Fresnillo, ont éprouvé également l'action décomposante d'un courant simple, mais beaucoup plus lentement. Les opérations n'étant pas encore achevées, je ne puis en rapporter les résultats.

Le minerai de Guanaxuato, qui est très-pyriteux, ne résiste pas non plus à l'action du courant; le cuivre et l'argent ne tardent pas à apparaître autour du fil.

Enfin la galène argentifère, ou non argentifère pulvérisée, éprouve, quoique très-lentement, les effets de l'action décomposante du courant. Le plomb est en poussière impalpable, qui se sulfure assez rapidement par suite de la réaction du sulfure de sodium.

Avant de passer à l'examen des phénomènes analogues qui ont lieu dans quelques gîtes métallifères, je m'arrêterai un instant sur la cémentation électro-chimique, qui doit jouer un grand rôle dans la nature.

Il a été démontré précédemment que, dans la décomposition électro-chimique du chlorure d'argent en masse, le chlore gazeux traverse les interstices moléculaires qui, dès lors, doivent avoir des dimensions suffisantes pour laisser passer les parties élémentaires des corps transportés par un courant électrique. Cette propriété a été mise également en évidence par les expériences de Fusinieri; en effet, ce physicien a démontré que, lorsqu'on opère la décharge d'une batterie électrique entre une boule d'or et une boule de métal quelconque, ce dernier est transporté non-seulement sur la surface en regard de la boule d'or, mais encore sur la surface opposée, de sorte qu'il y a transmission du métal au travers même de la boule d'or, de même qu'il y a transmission de l'or au travers de l'autre boule de métal. Les faits observés jusqu'ici tendent donc à prouver que les parties élémentaires des corps peuvent acquérir, sous

Digitized by Google

l'influence des forces électriques à forte ou faible tension, la faculté de traverser les masses métalliques.

D'un autre côté, il n'existe pas, dans la terre, du zinc et du fer à l'état métallique, produisant par leur oxydation des courants électriques capables de réagir chimiquement; si donc nous voulons donner une origine électrique à certains phénomènes naturels, il faut chercher d'autres substances très-abondantes dans la plupart des formations terrestres, et dont l'altération, sous l'influence des agents atmosphériques et de l'eau, produit des effets électriques semblables à ceux que l'on obtient avec le zinc. Parmi ces substances, je prendrai une des plus abondantes, la pyrite ordinaire ou protosulfure de fer, qui se change peu à peu, au contact de l'air et de l'eau, en protosulfate.

Pour montrer que le contact d'une pyrite avec une substance non altérable à l'air est capable de produire des effets électro-chimiques semblables à ceux précédemment décrits, j'ai mis dans un bocal une dissolution saturée de sulfate de cuivre, avec une lame de platine ou un morceau de charbon bien recuit de coke ou d'anthracite; dans la solution plongeait le bec, préparé avec de l'argile, d'un entonnoir contenant une solution très-étendue de carbonate de soude et de chlorure de sodium, où se trouvait un fragment de pyrite qui fut mis en communication avec le platine ou l'anthracite, au moyen d'un fil de platine. La décomposition lente de la pyrite a suffi pour produire un courant capable d'opérer la décomposition du sulfate de cuivre. On obtient un effet semblable en mettant en contact un morceau de pyrite avec un morceau de coke ou autres substances conductrices non altérables, et plongeant la pyrite dans de l'eau légèrement salée, l'autre substance dans une dissolution de sulfate de cuivre, puis séparant les deux liquides avec de l'argile légèrement humide, dans laquelle la pyrite et l'autre substance sont empâtées.

Cette disposition doit se rencontrer fréquemment dans la

Digitized by Google

nature. Si l'on joint encore à ces conditions les réactions résultant de la présence de substances non conductrices de l'électricité, et dont il a été fait précédemment mention, on aura une idée du grand nombre de composés qui peuvent se former naturellement sous l'influence des forces électriques. S'il ne nous est pas toujours possible de les reproduire dans nos appareils, il faut s'en prendre au temps qui nous manque, et qui n'est rien pour la nature. Les faits suivants viennent encore à l'appui de ce qui précède.

Différents appareils ont été établis dans le but de décomposer des morceaux concassés de minerai d'argent, à gangue quartzeuse ; en même temps que le composé d'argent éprouvait l'action décomposante du courant, une matière gélatineuse, qui n'était autre que de la silice, se déposait sur le minerai, dans l'espace de quelques semaines. Au lieu de semaines, admettons des années, des siècles, et une action beaucoup plus lente que celle en vertu de laquelle les appareils ont fonctionné, on aura des effets de décomposition considérables, et probablement formation de cristaux de silice.

Pour obtenir un courant par le concours de substances analogues à celles qu'on trouve dans la terre, on a fait usage de substances solides et liquides ; mais, aux substances solides, on peut substituer des dissolutions : dans ce cas, le courant est produit par la réaction, l'une sur l'autre, de deux dissolutions séparées par de l'argile ou par d'autres substances poreuses, et en relation avec une autre substance solide capable de conduire l'électricité.

Les effet chimiques qui en résultent seront dépendants de l'intensité du courant, avec cette condition toutefois que les éléments réunis en vertu de plus faibles affinités seront ceux, abstraction faite du pouvoir des masses, qui éprouveront les premiers l'action du courant.

Je vais passer maintenant en revue quelques-uns des phénomènes naturels qui ont des rapports immédiats avec les faits

Digitized by Google

précédemment exposés. A la partie supérieure de certains filons argentifères se trouve un minerai appelé *pacos*, qui est en masses cariées de nature argilo-calcaire, et quelquefois quartzeuse, ayant une couleur plus ou moins brune, et renfermant de l'argent, soit à l'état de chlorure, soit à l'état métallique. Ce minerai porte évidemment l'empreinte de fortes altérations. Sur certains échantillons, l'argent forme des dendrites ou des tubercules cristallins, dont les parties offrent peu de cohérence. Quand on compare ces échantillons à ceux recouverts de chlorure d'argent, dont on a opéré la décomposition électro-chimique, on est frappé de la ressemblance sous le rapport de l'état moléculaire et de l'aspect; on est conduit par là à admettre une origine commune dans le mode de formation du dépôt d'argent. Il en est de même à l'égard de lames et de feuilles d'argent qui se trouvent dans des argiles découvertes, il y a quelques années, en Amérique, et de petites masses d'argent adhérant à des roches décomposées, ces lames et ces petites masses pouvant être considérées comme le résultat d'une cémentation électro-chimique. Or, qu'a-t-il fallu à ces minerais pour les amener dans l'état où on les trouve? Des pyrites décomposables, de l'eau renfermant ou ne renfermant pas de chlorure de sodium, et du chlorure ou du sulfure d'argent.

Autre exemple : dans les mines de cuivre du Chili, on trouve du carbonate de cuivre, du protoxyde et du cuivre métallique associés ensemble. Avec du cuivre carbonaté vert mamelonné, de la même localité, et une action chimique lente, on obtient les deux derniers produits.

En résumé, ce mémoire a eu pour but de mettre en évidence trois ordres de faits qui tendent à montrer le rôle que peut jouer, dans la nature, l'électricité agissant comme force chimique :

1° La décomposition des minerais d'argent, même les plus complexes, sans préparation préalable;

2° La cémentation électro-chimique, qui montre que les

Digitized by Google

parties élémentaires des corps, transportées par les courants, peuvent, dans certaines circonstances, passer au travers des masses solides ;

3° Pour constituer un appareil électro-chimique dans la terre, il suffit du contact d'une pyrite décomposable à l'air, avec un corps conducteur quelconque et l'eau.

MÉMOIRES SUR DE NOUVELLES ACTIONS MAGNÉTIQUES ET SUR L'ÉTAT MAGNÉTIQUE DE TOUTE LA MATIÈRE, par Mr. FARADAY. (*Transact. Philos.*, 1845.)

(Extrait.)

Les deux mémoires dont nous allons donner l'extrait détaillé, font suite aux recherches de Mr. Faraday sur la magnétisation de la lumière, que nous avons insérées dans notre précédent numéro. Voici comment l'auteur lui-même s'exprime pour indiquer la liaison qui existe entre les deux sujets qu'il a traités successivement.

« Les résultats de mes recherches précédentes sont suffisantes, je pense, pour justifier la conclusion que j'en tire, qu'un nouvel état magnétique (*nouveau* eu égard à l'état actuel de nos connaissances) est imprimé à la matière sous l'influence des actions magnétiques et électriques ; ce nouvel état se manifeste par le pouvoir que la matière acquiert d'agir d'une certaine manière sur la lumière. Les phénomènes qui vont nous occuper sont d'une autre nature : ils nous font découvrir un état magnétique particulier non-seulement, comme dans les précédentes recherches, chez quelques substances dans lesquelles nous ne soupçonnions pas auparavant qu'il pût exister, mais aussi chez un très-grand nombre d'autres, opaques et métalliques, et peut-être chez toutes, sauf les métaux proprement

Digitized by Google

magnétiques et leurs composés. Ils peuvent ainsi nous mettre sur la voie de saisir l'ensemble des rapports qui lient les phénomènes magnétiques, et peut-être de construire une théorie de l'action magnétique dans sa généralité, fondée sur quelques principes très-simples. »

Pour mettre de l'ordre dans l'exposition d'un sujet relatif à des phénomènes d'un genre si nouveau, l'auteur divise son mémoire en diverses parties, simplement d'après la nature de chaque espèce d'action qu'il a étudiée, en commençant par la description des appareils dont il a fait usage.

§ 1. *Description des appareils.*

Un des électro-aimants qui ont servi aux recherches précédentes est le même que celui qui a été décrit, dans le mémoire précédent, sous le nom d'hélice de Woolwich. Un second électro-aimant a la forme d'un fer à cheval; les pôles sont à six pouces de distance l'un de l'autre; mais, au moyen de deux petites barres de fer doux qu'on ajuste sur chaque pôle, on peut diminuer autant qu'on le veut la distance, et par conséquent le champ d'action, entre les deux pôles magnétiques. Deux modes différents ont été employés pour suspendre, entre les deux pôles, les substances sur lesquelles on veut éprouver leur action. Un fil de soie de cocon, fixé par son extrémité supérieure à un crochet, porte à son extrémité inférieure un petit étrier de papier dans lequel on place la substance soumise à l'expérience. On emploie également un long fil ordinaire de six pieds de longueur, attaché par son extrémité supérieure à un crochet fixé au plafond de la chambre, et portant à son extrémité inférieure un petit anneau de cuivre auquel on suspend la substance au moyen d'un fil fin de cuivre qui la tient. Un bocal de verre, placé entre les pôles magnétiques, préserve la substance de tout mouvement qui serait dû à l'agitation de l'air.

Il faut avoir soin de s'assurer que les pièces qui servent à la suspension ne possèdent point, même au plus faible degré, le

Digitized by Google

magnétisme ordinaire, car la puissance de l'appareil pour mettre en évidence ce magnétisme est telle, qu'il a été difficile même de trouver, pour en faire l'étrier, du papier à écrire qui en fût dépourvu. On a donc soin, avant de placer la substance qu'on veut éprouver, de bien constater que l'appareil de suspension ne prend point seul, et par lui-même, une direction déterminée entre les pôles de l'électro-aimant. On doit également vérifier si la substance elle-même est bien dépourvue de tout magnétisme ; on s'en assure en examinant si elle est attirée par l'un ou l'autre pôle de l'électro-aimant ; il ne suffit pas pour cela d'employer des aimants ordinaires ou une simple aiguille aimantée.

Il y a, dans l'action qui fait l'objet de ces recherches, deux directions déterminées dont il sera souvent question, et auxquelles l'auteur, pour éviter des périphrases, affecte une dénomination spéciale. L'une, c'est la direction de la ligne qui joint les pôles dits de la ligne de force magnétique ; elle est désignée sous le nom de direction *axiale* ; l'autre, c'est la direction perpendiculaire à celle-là et transversale par conséquent à la ligne de force magnétique ; aussi est-elle appelée direction *équatoriale*.

§ 2. *Action des aimants sur le verre pesant.*

Un barreau de boro-silicate de plomb long de deux pouces, et d'à peu près un demi-pouce de largeur et d'épaisseur, fut suspendu par un fil entre les deux pôles d'un électro-aimant, et abandonné à lui-même jusqu'à ce que, tout effet de torsion ayant cessé, il eût pris sa position naturelle. On fit passer le courant pour aimanter l'électro-aimant ; aussitôt le barreau se mit en mouvement en tournant autour de son fil de suspension, et après quelques oscillations se fixa perpendiculairement à la ligne de force magnétique, c'est-à-dire qu'il prit la position équatoriale. Il tendait toujours à reprendre cette position dès qu'on l'en éloignait avec la main, et il la prenait indiffé-

Digitized by Google

remment en tournant dans un sens ou dans l'autre, cela dépendait de la situation qu'il avait au moment où l'on aimantait l'électro-aimant. Un changement dans la direction du courant, et par conséquent dans la position des pôles magnétiques, n'en produisait aucun dans l'effet exercé sur le barreau. Il y avait pour lui deux positions où il était en équilibre, mais dans l'une (celle dont nous venons de parler, c'est-à-dire la position équatoriale) l'équilibre était stable ; dans l'autre, la position axiale, l'équilibre était instable; il suffisait que le barreau fût incliné à l'une ou à l'autre de ses deux extrémités sur la ligne axiale, pour que aussitôt, se mettant en mouvement, il prît la position équatoriale.

Lorsque le barreau était suspendu de façon que son centre de gravité ou de suspension, quoique situé sur la ligne axiale, fût plus rapproché de l'un des pôles que de l'autre, l'action de l'électro-aimant faisait bien toujours prendre au barreau la position équatoriale, mais en même temps son centre de gravité était repoussé par le pôle magnétique dont il était le plus proche; cette répulsion cessait dès que, le courant venant à cesser, l'électro-aimant n'était plus aimanté. Le même effet répulsif était également exercé par chacun des deux pôles magnétiques; il n'y avait plus de répulsion dès que la barre était, dans toutes ses parties, également distante des deux pôles. Si, tout en laissant le centre de gravité du barreau sur la ligne équatoriale, on le plaçait en avant ou en arrière de la ligne axiale, il était repoussé loin de cette dernière ligne, dès qu'en faisant passer le courant on aimantait l'électro-aimant. Chacun des pôles individuellement exerce la même action répulsive.— Quelle que soit la forme du verre pesant, chacun des pôles exerce sur lui une action répulsive ; mais pour qu'il éprouve l'action directrice qui lui donne la position équatoriale, il faut que chez lui la longueur l'emporte sur les autres dimensions. Cet effet plus compliqué est évidemment la conséquence du premier, qui est plus simple. Un simple morceau, cubique ou

Digitized by Google

sphérique, de verre pesant est repoussé par chacun des pôles : c'est le phénomène dans sa simplicité ; maintenant, si un barreau prend la direction équatoriale, c'est simplement le résultat de la tendance de chacune de ses particules à chercher le lieu où l'action magnétique est le plus faible. En faisant agir un ou deux pôles magnétiques sur des particules de verre pesant susceptibles de se mouvoir, celles-ci se disposent suivant des lignes courbes, que l'auteur nomme diamagnétiques, qui sont en opposition avec les courbes magnétiques.

On obtient tous les mêmes effets que nous venons de décrire, en plongeant le verre pesant dans l'eau, l'alcool, l'éther, et en se servant de vases faits de bois, de marbre, de terre, de cuivre, de plomb ou de toute autre substance qui appartient à la classe des corps diamagnétiques.

Mr. Faraday a encore obtenu tous les effets que nous venons de décrire, en employant un aimant ordinaire en forme de fer à cheval au lieu de l'électro-aimant; il n'a rien eu avec les hélices, à moins d'y mettre intérieurement un tube de fer doux.

Il résulte de ce qui précède qu'on a une répulsion magnétique qui n'est pas accompagnée de polarité, puisque chaque pôle exerce la même force répulsive sur toutes les substances, et que les deux pôles en même temps l'exercent également. Le verre pesant, quoique susceptible d'éprouver quelque légère action magnétique, ne peut être considéré comme magnétique dans le sens ordinaire qu'on attache à ce terme, tels que sont, par exemple, le fer, le nickel, le cobalt et leurs composés. Mais, en revanche, il nous présente un phénomène nouveau, et quoique ce phénomène soit encore assez différent, dans sa nature et dans son caractère, de ceux que nous offre l'action qu'exerce le verre pesant sur la lumière, il nous semble lié avec la condition qui a rendu le verre actif dans ce cas, et par conséquent être une preuve de la réalité de cette nouvelle condition.

Digitized by Google

§ 3. *Action des aimants sur les autres substances qui agissent sur la lumière sous l'action du magnétisme.*

Le verre pesant n'est pas la seule substance qui jouisse de la propriété d'être repoussée par le pôle magnétique. Les autres substances qui agissent sur la lumière sous l'influence du magnétisme, telles que le borate de plomb, le flint-glass et le crown-glass, se placent de la même manière dans la direction équatoriale, et sont également repoussées quand on les approche des pôles ; cependant les effets ne sont pas aussi prononcés qu'avec le verre pesant. — Parmi les substances qui, vu leur opacité, ne peuvent pas agir sur la lumière, le phosphore jouit de la même propriété, quant à l'action de l'électro-aimant sur lui, peut-être même à un plus haut degré que le verre pesant. Un cylindre de soufre et un morceau de caoutchouc présentèrent le même phénomène ; il en fut de même de plusieurs substances cristallines, prises soit parmi celles qui sont douées de la double réfraction, soit parmi celles qui ne le sont pas. Des prismes de quartz, de spath calcaire, de nitrate de potasse et de sulfate de soude furent également repoussés par les pôles de l'électro-aimant et dirigés équatorialement entre ces pôles.

Un très-grand nombre de substances choisies indifféremment dans toutes les classes de corps furent également soumises à l'expérience ; on renfermait celles qui étaient à l'état liquide, dans un tube de verre très-mince légèrement recourbé à celle de ses extrémités qui était percée d'un trou, afin qu'on pût éviter de fermer le tube avec un liége, de la cire ou toute autre substance pour empêcher le liquide de s'écouler. La matière même du tube n'était pas affectée sensiblement par l'électro-aimant, vu son peu d'épaisseur. On s'en assura en soumettant le tube vide à l'expérience. Voici une liste prise parmi les substances, en bien plus grand nombre encore, qui ont présenté le phénomène de répulsion et de direction équatoriale sous l'action des pôles magnétiques.

Digitized by Google

Cristal de roche,
Sulfate de chaux,
Sulfate de baryte,
Sulfate de potasse,
Sulfate de magnésie,
Alun,
Muriate d'ammoniaque,
Chlorure de plomb,
Chlorure de sodium,
Nitrate de potasse,
Carbonate de soude,
Spath d'Islande,
Acétate de plomb,
Tartrate de potasse et d'antimoine,
Tartrate de potasse et de soude,
Acide tartrique,
Acide nitrique.
Eau,
Alcool,
Ether,
Acide acétique,
Acide sulfurique,
Acide muriatique,
Solutions de sels alcalins et terreux,
Verre,
Litharge,
Arsenic blanc,
Iode,
Phosphore,
Soufre,
Résine,
Spermaceti,
Caféine,
Cinchonine,
Acide margarique,
Gomme laque,
Cire à cacheter,
Huile d'olive,
Huile de térébenthine,
Jais,
Caoutchouc,
Sucre,
Amidon,
Gomme arabique,
Bois,
Ivoire,
Mouton cuit (un morceau de),
Bœuf frais (id.),
Bœuf cuit (id.),
Sang frais,
Sang sec,
Plume,
Pomme,
Pain.

C'est une chose curieuse que de voir une série de corps si différents présenter une propriété aussi remarquable, et en particulier de voir un morceau de bœuf, de bois ou de pomme être repoussé par un aimant. Si un homme pouvait être suspendu dans le champ des forces magnétiques d'une manière suffisamment délicate, il se placerait dans la direction équatoriale, puisque toutes les substances dont il est formé présentent cette propriété.

La direction équatoriale que prennent les substances dépend essentiellement de leur forme ; en général, il suffit que la longueur l'emporte sur les autres dimensions pour qu'un

Digitized by Google

corps affecte cette direction. La forme de disque ou d'anneau est aussi favorable que celle de prisme ; des anneaux ou des disques très-plats de bois ou de soufre prennent la direction équatoriale, lors même qu'au moment où l'action commence ils auraient la direction axiale. L'état de division de la substance ne paraît pas affecter la propriété dont il s'agit ; un cristal de spath d'Islande, brisé en plusieurs fragments réunis dans un tube de verre, se plaçait dans la direction équatoriale avec autant de force que lorsqu'il était entier. Réduit à l'état de poudre très-fine, il ne parut pas avoir perdu de sa puissance directrice ; il en fut de même pour la silice. Les corps qui sont à l'état de poudre fine, tels que l'amidon et d'autres, possèdent la même propriété.

Il est très-difficile d'apprécier des différences dans l'intensité de ce nouveau pouvoir magnétique, chez les diverses substances ; c'est un point dans l'étude duquel l'auteur déclare n'avoir pas eu jusqu'ici beaucoup de succès. Il remarque cependant que le verre pesant l'emporte sur le flint-glass, celui-ci sur le verre de glace, que l'eau est inférieure à cet égard à tous ces verres, l'alcool à l'eau et l'éther à l'alcool. Le borate de plomb est aussi haut placé que le verre pesant, si même il ne l'emporte sur lui, et le phosphore est probablement encore à la tête de toutes ces substances. Un morceau de phosphore prend la position équatoriale entre les pôles d'un aimant ordinaire.

Ce qu'il y a d'assez étonnant, c'est que le sang ni aucun morceau de fibre musculaire rouge de mouton ou de bœuf ne se soient trouvés magnétiques, tandis que le fer et ses composés sont toujours magnétiques, et que la couleur du sang est attribuée à la présence de ce métal. Cela tient probablement à ce que, la nouvelle propriété et la propriété magnétique ordinaire tendant à produire des effets contraires, l'effet qui a lieu dépend de l'intensité relative plus ou moins grande de chacune des deux propriétés. Aussi est-il nécessaire d'examiner avant tout, avec soin, l'état

Digitized by Google

magnétique proprement dit de chaque corps. C'est ainsi qu'on s'est aperçu que plusieurs substances dont les noms suivent étaient légèrement magnétiques, savoir : le papier, la cire à cacheter, l'encre de Chine, la porcelaine de Berlin, l'asbeste, le spath-fluor, le minium, le vermillon, le peroxyde de plomb, le sulfate de zinc, la tourmaline, la plombagine, la gomme laque, le charbon ! Dans quelques cas le magnétisme était également répandu dans toute la masse de la substance ; dans d'autres cas il était limité à certains points particuliers.

Il résulte évidemment de tout ce qui précède, qu'on ne peut se refuser à admettre l'existence d'une propriété magnétique de la matière, tout à fait nouvelle dans la science. Cela confirme, mais en même temps rectifie, l'assertion qui a été souvent mise en avant que tous les corps sont magnétiques ; en général, ceux qui avaient cette opinion entendaient un magnétisme analogue à celui que possède le fer. Or c'est une propriété précisément inverse, car elle se manifeste par une répulsion et non par une attraction, et elle produit une direction équatoriale et non axiale par rapport aux pôles magnétiques.

§ 4. *Action des aimants sur les métaux en général.*

Il y avait un grand intérêt pour la science à étudier de plus près, sur les métaux, les nouveaux phénomènes qui viennent d'être décrits. Qu'il y ait des métaux tels que le fer, le nickel, le cobalt, qui doivent être classés à part, c'est évident ; aussi seront-ils séparés des autres dans l'examen qu'on en fera ; on leur réunira tous les autres métaux qui paraîtront être tant soit peu magnétiques. Le premier point est donc de séparer des autres les métaux qui présentent quelque trace de magnétisme ordinaire. Cet examen ne peut être fait, comme cela a eu lieu jusqu'ici, ni avec le secours d'une aiguille aimantée, ni avec l'emploi de simples aimants ordinaires ; des métaux qui, étudiés de cette façon, semblaient être complétement dépourvus de magnétisme, en ont donné des traces très-sensibles dans

Digitized by Google

le nouveau mode d'expérimentation. Celui-ci consiste à suspendre un petit barreau du métal soumis à l'épreuve entre les pôles de l'électro-aimant, en lui donnant une position un peu inclinée à la direction axiale. Si le barreau se place dans cette direction ou si, rapproché de l'un ou de l'autre des deux pôles, il est attiré au lieu d'être repoussé, on doit le considérer comme magnétique. Il est évident que ce mode d'expérimentation ne prouve pas que le métal ne possède que l'une des deux propriétés, la propriété magnétique anciennement connue ou la nouvelle ; il prouve seulement que l'une l'emporte sur l'autre. Voici une liste de métaux qui, soumis à l'expérience, n'ont présenté aucune trace de magnétisme, ou chez lesquels le magnétisme, s'il existe, est si faible qu'il n'empêche pas la manifestation de la nouvelle force dont nous nous occupons. Ces métaux sont : l'antimoine, le bismuth, le cadmium, le cuivre, l'or, le plomb, le mercure, l'argent, l'étain et le zinc. — Les métaux suivants sont, au contraire, magnétiques, et doivent par conséquent être associés au fer, au nickel et au cobalt : ce sont le platine, le palladium et le titane. Il est difficile de décider si cette différence est due à la présence d'une petite quantité de fer dans ces derniers métaux; c'est peu probable, du moins pour quelques-uns.

Quant à l'effet exercé sur les métaux qui ne sont pas magnétiques à la façon du fer, il faut distinguer deux sortes d'action, l'une qui dépend du développement par induction dans ces métaux des courants magnéto-électriques, l'autre qui est la même que celle qui est exercée sur le verre pesant et sur les substances dont nous avons parlé. La force avec laquelle cette dernière action a lieu, varie avec les divers métaux ; l'antimoine et le bismuth la manifestent à un haut degré ; un petit cylindre ou barreau de bismuth, de 0,25 à 0,5 pouce de largeur, est de toutes les substances qui aient été soumises à l'expérience celle qui met le mieux en évidence les divers détails du phénomène. Aussi Mr. Faraday a-t-il étudié avec

Digitized by Google

soin ces divers détails, en se servant soit de barreaux, soit de petits cubes ou de petites sphères de bismuth ; il a analysé les divers mouvements que détermine, sur ces différentes pièces de bismuth, la répulsion exercée par un des pôles de l'électro-aimant, qu'il a terminé tantôt en pointe, tantôt par une surface plane circulaire, et il a toujours trouvé pour règle générale, que chaque particule tend à aller, par le plus court chemin, des points où le magnétisme est le plus fort à ceux où il est le plus faible. La nature du milieu ou de l'enveloppe dans laquelle on place le bismuth ne modifie en rien l'action de l'électro-aimant sur lui ; réduit en poudre fine, il éprouve le même effet et au même degré.

Deux barreaux de bismuth, délicatement suspendus et soumis en même temps à l'action des aimants, n'agissent point l'un sur l'autre ; c'est ce que plusieurs expériences faites avec beaucoup de soin ont parfaitement constaté. Du bismuth amené à l'état de poudre fine, et projeté sur du papier placé sur la surface de l'un des pôles de l'électro-aimant, affecte une position régulière : les particules se portent en dehors et en dedans d'une ligne circulaire, qui est justement le bord du cylindre de fer doux ; cette ligne reste parfaitement nette, ce qui montre la tendance des particules de bismuth à la fuir dans toutes les directions. Si le pôle de l'électro-aimant est en forme de cône et terminé par une pointe, on trouve, en promenant cette pointe au-dessous d'un papier couvert de particules de bismuth, que partout où la pointe passe, ces particules sont chassées, et qu'il reste une place blanche.

Il suffit d'un aimant en fer à cheval ordinaire, pour déterminer la position équatoriale d'un barreau de bismuth et d'un barreau d'antimoine. La liste qui suit renferme les métaux rangés dans l'ordre du degré d'intensité qu'ils manifestent dans le genre d'action dont il s'agit :

Bismuth, antimoine, zinc, étain, cadmium, mercure, argent et cuivre.

Digitized by Google

Mr. Faraday rappelle que le phénomène de la répulsion du bismuth et de l'antimoine par le pôle d'un aimant avait été déjà observé, notamment par Lebaillif ; mais ce fait était resté isolé, et n'avait point été considéré comme la conséquence d'une propriété générale qui appartient à toute la matière, ce qui est pourtant le cas.

L'auteur donne ici une description très-détaillée des effets particuliers de mouvement, qu'il a observés en se servant d'un barreau de cuivre suspendu très-délicatement près des pôles d'un électro-aimant. Au moment où l'on aimante l'électro-aimant en faisant passer le courant dans le fil qui l'entoure, on observe un mouvement particulier dans le barreau de cuivre, mouvement qui dépend de la position qu'il avait par rapport aux directions équatoriale et axiale, au moment où l'aimantation a eu lieu. Un effet analogue est produit au moment où cesse l'aimantation. Dans ce dernier cas, en particulier, le barreau de cuivre éprouve, dans le mouvement auquel il obéit, un renversement subit tel qu'il fait deux ou trois révolutions sur lui-même ; cela dépend de la position où il se trouvait au moment où le courant qui aimantait l'électro-aimant a été interrompu. En général il tend à prendre la position équatoriale, mais cette tendance est gênée par les effets dont nous venons de parler. Les mouvements oscillatoires du barreau deviennent lents, et sont vite amortis tant qu'ils ont lieu dans le champ des forces magnétiques ; il semble qu'ils ont lieu dans un milieu plus dense. Il n'en est plus de même dès que le magnétisme cesse : ils redeviennent ce qu'ils sont naturellement. Un barreau de verre pesant ou de bismuth n'éprouve point les mêmes effets; ses oscillations ne sont point affectées sensiblement par les forces magnétiques ; celles-ci n'influent que sur la position définitive qu'il prend.

Les phénomènes que présente le cuivre tiennent évidemment au développement sur sa surface des courants induits par l'électro-aimant. Il faut tenir compte, dans l'explication

Digitized by Google

qu'on peut donner de ces phénomènes, du fait que l'électro-aimant n'acquiert pas et ne perd pas subitement ses propriétés magnétiques, mais que, depuis l'instant où le courant passe ou cesse, il faut toujours un certain temps pour que l'aimantation ait acquis son maximum d'intensité ou perdu toute sa puissance. Il faut, enfin, avoir égard à la position qu'avait le barreau de cuivre au moment où il y a production ou cessation de magnétisme dans l'électro-aimant, car la direction et la position des courants induits doivent en éprouver quelque influence. Le changement qui a lieu brusquement au moment où l'aimantation cesse, et la révolution du barreau qui l'accompagne l'expliquent bien, si on se rappelle que les courants induits dans cet instant doivent avoir la même direction que ceux de l'aimant, et que dès lors la répulsion qu'exerçait celui-ci, en vertu de l'action générale à laquelle le cuivre est soumis comme les autres corps magnétiques, doit se changer en une attraction subite. Si elle donne lieu à un mouvement plus vif, c'est que le barreau n'est plus sous l'influence de cette cause, qui tend à amortir les oscillations comme le ferait la résistance d'un milieu, une fois que l'aimantation a cessé.

Mr. Faraday a varié la forme et les dimensions de la petite masse de cuivre soumise à l'action de l'électro-aimant, et, en analysant les résultats de ses expériences dans chaque cas, il a trouvé que le développement des courants induits était la cause des phénomènes particuliers que présente le cuivre. C'est au fond une action compliquée, puisqu'elle est due à la fois à l'influence réciproque des courants induits et de l'aimant, et à la répulsion exercée par les pôles magnétiques, et qu'elle dépend encore du lieu où la masse de cuivre se trouve suspendue par rapport à ces pôles. La circonstance qui fait que l'on obtient avec le cuivre, et non avec le bismuth ni avec le verre pesant, les effets que nous venons de décrire, est évidemment le grand pouvoir conducteur du cuivre, pouvoir qui est beaucoup moindre chez le bismuth, et nul chez le verre pesant.

Digitized by Google

La propriété magnétique, quoique faible, que possèdent d'autres métaux, soit en vertu de leur nature même, soit en vertu d'une légère proportion de fer qu'ils renferment, rend difficile de découvrir chez eux les phénomènes du même genre que ceux que nous venons d'étudier dans le cuivre. Cependant on y parvient; on réussit surtout à observer, même dans le bismuth, mais très-légèrement il est vrai, ce retard dans le mouvement oscillatoire du barreau, qui semble dû à une augmentation de résistance dans le milieu ambiant. Voici l'ordre dans lequel on peut placer les différents métaux à cet égard:

Cuivre, argent, or, zinc, cadmium, étain, platine, palladium, plomb, antimoine, bismuth.

L'accord qui existe entre ces résultats d'une part, et la belle découverte d'Arago, les recherches d'Herschell et de Babbage, et celles de Mr. Faraday lui-même, d'autre part, est évident.

J'ajouterai, s'il m'est permis, à cette dernière remarque de l'auteur, que cette espèce de résistance dans son mouvement oscillatoire, que semble éprouver le barreau de cuivre sous l'action des pôles de l'électro-aimant, est tout à fait analogue à celle qu'éprouvait l'aiguille aimantée, dans la première expérience de Mr. Arago, de la part de l'enveloppe de cuivre au milieu de laquelle elle opérait ses oscillations.

Il nous reste à rendre compte du troisième mémoire de Mr. Faraday, qui n'est que la continuation de celui-ci, et dans lequel l'auteur décrit l'action des aimants sur les métaux magnétiques et leurs composés, ainsi que sur l'air et sur les gaz, et expose quelques considérations générales sur le sujet. C'est ce que nous ferons dans notre prochain numéro.

A. DE LA RIVE.

Digitized by Google

BULLETIN SCIENTIFIQUE.

1. — Sur les causes de la fluctuation du baromètre deux fois par jour, par Mr. Hopkins [1]. (*Philos. Magaz.*, mars 1846.)

Il est bien démontré maintenant que la pression totale de l'atmosphère se compose de la pression combinée des gaz incompressibles et de la vapeur d'eau qui la constituent. Mais les changements que peuvent apporter, dans la pression due à ces deux causes, les variations connues de la température, comme on les entend d'ordinaire, sont-ils de nature à expliquer les deux maxima et les deux minima de hauteur barométrique par jour? C'est ce que l'auteur n'admet pas pour toutes les localités. Il met en présence, pour l'explication de ces oscillations quotidiennes du baromètre, deux théories qu'il appelle *la théorie de la température* et *la théorie de la condensation*. Toutes les deux reposent sur des changements de température; mais la première ne tient compte que des mesures thermométriques prises près de la surface du sol, et l'autre se fonde sur des changements de température produits par la condensation de la vapeur dans les hautes régions de l'atmosphère inaccessibles à nos moyens d'observation.

Les fluctuations diurnes du baromètre sont le plus prononcées sous les tropiques, et elles diminuent, en général, à mesure que la latitude s'élève. Si l'on examine, comparativement à la hauteur horaire barométrique, la marche de la température au moyen des indications du thermomètre ordinaire et du thermomètre à boule mouillée, ainsi que le point de rosée, comme Mr. Harris l'a fait pour Plymouth pendant trois ans, on trouve que là, comme dans toutes les localités où l'on a fait des observations, la température n'offre qu'une seule fluctuation. Elle va d'ordinaire en s'élevant de 5 h. du matin à 1 ou 2 h. après midi, et redescend de ce point jusqu'à 5 h. du matin du jour suivant; de sorte que, si la température seule causait les fluctua-

[1] Voyez *Bibl. Univ.*, année 1844, vol. LIII, p. 572.

Digitized by Google

tions du baromètre, il devrait n'y avoir qu'un maximum et un minimum barométriques. Or il y en a deux, même lorsque l'on déduit de la pression générale la pression qui est due à la vapeur d'eau.

On a cherché, en combinant les deux pressions, à expliquer les deux fluctuations du baromètre d'après les variations dans la quantité de vapeur dans l'air due au changement de température et d'après les différences de pression gazeuse causées par l'échauffement du sol. On dit : la surface de la terre va graduellement en s'échauffant de 5 heures du matin à 2 heures après midi, et, en comparant le thermomètre sec avec celui à boule mouillée, on trouve que le premier s'élève plus que celui-ci, ce qui indique une évaporation progressive. Ainsi, une plus grande quantité de vapeur se formant, la pression doit être augmentée. Dans la théorie de la température, la pression de cette vapeur doit, jusqu'à 10 heures du matin, dépasser l'effet de la chaleur sur les gaz atmosphériques, puisque jusqu'à ce moment le baromètre monte. Mais de 10 à 1 h. la chaleur va encore en augmentant, et le thermomètre à boule mouillée prouve que la vaporisation est encore plus considérable, et néanmoins le baromètre baisse. Les partisans de la première théorie expliquent cette baisse par l'action de la chaleur sur le sol et l'air qui le touche, action qui diminue tellement la pression de l'air, qu'elle compense celle de la production de la vapeur. Or à Plymouth la température croît, de 5 h. à 10 h., de 6°, et la différence entre le thermomètre sec et le thermomètre mouillé indique une augmentation dans la force de l'évaporation, de 2°,18. Elle est à 10 h. de 3°,39 ; de 10 à 2 h., la chaleur s'accroît de 1°,99 et durant cette époque la force évaporatoire s'augmente encore de 0°,89. Elle est alors de 4°,28 ; de sorte que

de 5 à 10 h. 5°,86 de température et 2°,18 d'évaporation feraient *monter* le baromètre,

de 10 à 1 h. 1°,99 de température et 0°,89 d'évaporation le feraient *baisser*.

C'est-à-dire que là où la chaleur, ou l'influence qui dilate l'atmosphère et diminue la pression, est grande, le baromètre monte, et que, lorsque cette influence est faible et devrait laisser prédominer la pression de la vapeur produite, le baromètre descend. Cette théorie ne semble pas pouvoir rendre compte des faits.

Digitized by Google

De même, de 2 h. à 4 h. la température baisse, l'air se condense, mais il se produit encore beaucoup de vapeur. Ces deux causes, agissant dans le même sens, devraient faire remonter le baromètre, et cependant il continue à baisser. Des raisonnements analogues s'appliquent aux mouvements barométriques qui ont lieu pendant la nuit et aux variations bien plus prononcées des pays tropicaux.

Dans la théorie de la condensation, voici comment on rend compte de la double oscillation du baromètre. Le soleil en frappant la surface du sol le matin l'échauffe, augmente la vaporisation de l'humidité, et cette vapeur accroît la pression de l'air et fait monter le baromètre. L'air chauffé s'élève en même temps, monte en courants verticaux, et gagne une élévation telle qu'il se refroidit, et que la vapeur qu'il contient se condense. Il se forme alors un nuage que la chaleur dégagée par la condensation de la vapeur rend plus léger que l'air. Cette vapeur, ainsi condensée, cesse de presser sur le mercure ; de nouvelle vapeur s'élève et va se condenser dans le nuage, qui s'épaissit peu à peu, en échauffant la masse d'air environnante par le calorique dégagé par la condensation. Cela rend la colonne atmosphérique tout entière plus légère, et diminue la pression sur le mercure, ce qui dure d'ordinaire de 10 h. à 4 h. où le nuage cesse de se former. Cette première chute du baromètre est donc due à la condensation de la vapeur dans les hautes régions de l'atmosphère. Bientôt la vapeur cessant d'arriver de la surface, le nuage lui-même se vaporise, se refroidit, tombe, et l'air condensé fait de nouveau remonter le baromètre. Vers 10 h., cet air saturé de vapeur arrive à la surface du sol refroidie par le rayonnement, une partie de la vapeur s'y condense sous forme de rosée, et l'atmosphère devenant un peu plus légère, le baromètre baisse légèrement jusqu'à 4 ou 5 h. du matin.

En marchant de l'équateur vers les hautes latitudes, la vapeur atmosphérique va en diminuant, et par conséquent son influence sur la pression de l'air est de moins en moins marquée. A Padoue, la chute du baromètre de 10 à 4 h. n'est que le quart de ce qu'elle est à l'équateur, et à Pétersbourg elle est presque nulle. Il est probable que là où il n'y aurait pas assez de vapeur dans l'air pour former un nuage quotidien, le double mouvement barométrique n'existerait pas.

Digitized by Google

2. — OBSERVATIONS SUR L'INFLUENCE DES GAZ DANS LES EFFETS ÉLECTRIQUES DE CONTACT, par Edmond BECQUEREL. (*Comptes rendus de l'Acad. des Sciences,* séance du 20 avril 1846.)

Les deux principaux faits que quelques physiciens invoquent encore en faveur de la théorie du contact, contre la théorie chimique du dégagement de l'électricité, sont les suivants :

1° Si l'on superpose, l'un sur l'autre, deux plateaux de condensateur, l'un en platine et l'autre en or, puis, qu'on les fasse communiquer ensemble à l'aide d'un arc métallique, on a toujours une charge d'électricité : le platine est négatif et l'or positif.

2° Si l'on superpose un plateau de platine et un plateau de zinc, et qu'on les fasse communiquer métalliquement, le zinc est positif et le platine négatif; mais si, pour les faire communiquer, on les touche avec les doigts humides, alors l'inverse a lieu : le zinc est négatif et le platine positif.

Mr. de la Rive a donné une explication satisfaisante de ces phénomènes et d'autres analogues, en admettant que le platine s'oxide à l'air, très-lentement il est vrai, et qu'en vertu de cette action il est continuellement négatif. Il a montré, à l'appui de cette manière de voir, que les effets électriques diminuent à mesure que l'on augmente la couche de vernis qui empêche l'air d'agir aussi fortement sur les métaux. Ainsi, d'après Mr. de la Rive, lorsque deux corps en contact sont placés dans un gaz qui exerce sur eux une action chimique différente, il y a dégagement d'électricité comme si, à la place du gaz, il se trouvait un liquide doué de la même propriété. Ayant été à même de répéter ces expériences, j'en ai confirmé l'exactitude, et je ne serais pas revenu sur ce sujet, si je n'eusse pas cru que quelques-unes des expériences que j'ai faites ne vinssent prouver directement l'action des gaz sur les surfaces métalliques dans les circonstances dont il s'agit.

De prime abord, on a de la peine à admettre l'oxidation du platine à l'air libre; cependant les observations conduisent à ce résultat, et ce n'est pas la seule circonstance dans laquelle la physique indique des réactions que les procédés chimiques ordinaires ne peuvent apprécier. L'expérience suivante montre directement que c'est dans les condensations de gaz qui s'opèrent inégalement à la surface des mé-

Digitized by Google

taux, que l'on doit chercher la cause des effets électriques de tension, observés dans les circonstances analogues à celles que j'ai indiquées plus haut. Si un condensateur est formé de deux plateaux massifs de platine, vernis sur les faces en regard seulement, et qu'après un séjour de quelque temps dans l'air on vienne à les toucher, il ne se manifeste aucune action ; mais si l'on enlève l'un des plateaux, et qu'on le plonge pendant quelques instants dans du gaz hydrogène, en les plaçant de nouveau en face l'un de l'autre et les faisant communiquer métalliquement, alors on obtient une charge très-sensible du condensateur : le platine qui a été plongé dans l'hydrogène prend l'électricité positive ; celui qui est resté dans l'air prend l'électricité négative. Cet effet dure quelque temps, puis diminue peu à peu par suite du séjour des plateaux dans l'air atmosphérique. A chaque immersion du premier plateau, dans l'hydrogène, on observe les mêmes effets : le plateau couvert d'oxygène prend toujours l'électricité négative.

Cette expérience montre bien que, lorsqu'on opère avec un plateau d'or et un autre de platine, l'or, ayant pour les gaz un pouvoir condensant moindre que le platine, se comporte comme le plateau de platine couvert d'hydrogène, et doit prendre l'électricité positive ; c'est, en effet, ce qui a lieu.

Si l'on couvre toute la surface des plateaux de vernis à la gomme laque, alors les effets électriques diminuent, lorsqu'on plonge un des deux plateaux dans le gaz hydrogène ; il est probable qu'avec une épaisseur de vernis suffisante, les effets électriques cesseraient comme dans les expériences de Mr. de la Rive.

Si l'on considère maintenant les résultats obtenus en mettant en contact métalliquement un plateau de platine et un plateau de zinc, on voit que le plateau de zinc ne peut pas se couvrir d'oxygène condensé, car ce gaz forme, à la surface du zinc, une couche d'oxyde qui préserve ultérieurement celui-ci de toute altération. Le zinc doit donc se comporter comme un métal n'ayant aucun gaz condensé, ou comme le platine plongé dans l'hydrogène ; il prend l'électricité positive, et l'autre, la négative. Si, au contraire, on fait communiquer les deux plateaux avec les doigts humides, le zinc est oxydé par l'eau qui les humecte, et l'action chimique qui résulte de cette réaction donne au

Digitized by Google

zinc la négative, et au platine la positive ; c'est, en effet, ce qu'on observe. On voit donc que les gaz condensés par les surfaces métalliques peuvent donner des effets électriques de tension, comme ils donnent des courants lorsque les métaux plongent dans des liquides.

Le fait étant établi, il reste à savoir comment on conçoit théoriquement que deux plateaux en platine, ayant condensé l'un de l'oxygène, l'autre de l'hydrogène, ou une moins grande quantité d'oxygène, le premier prenne l'électricité négative, et le second la positive. On ne peut s'en rendre compte qu'en admettant que les gaz condensés n'agissent pas de même que lorsqu'ils sont à la pression ordinaire, et, comme Mr. de la Rive l'a annoncé, que l'oxygène tend à se combiner avec le platine. Ce dernier doit donc prendre l'électricité négative.

Cette manière de voir n'est pas contraire aux faits connus, lorsqu'on songe à la quantité si minime d'action chimique nécessaire pour produire un effet sensible d'électricité statique, et que tous les procédés chimiques ordinaires ne peuvent constater. En effet, comme mon père l'a prouvé récemment, l'oxydation d'une quantité d'hydrogène pouvant donner 1 milligramme d'eau, suffirait pour charger vingt mille fois une surface armée, de 1 mètre de superficie, les étincelles ayant lieu à 1 centimètre. Ainsi, d'après cela, en raison du poids atomique du platine, 1 milligramme de ce métal, en s'oxydant, donnerait à peu près deux mille charges de même intensité. Or, pour charger un condensateur, sans étincelle sensible, et de façon à faire écarter seulement les feuilles d'or de l'électromètre, la fraction d'électricité nécessaire serait bien au-dessous de $^1/_{10000}$ de charge. En admettant même ce nombre comme limite supérieure, on voit que l'oxydation de 1 dix-millième de milligramme de platine suffirait pour charger deux mille fois le condensateur.

Ainsi ces observations confirment donc ce fait, que l'action exercée par l'oxygène condensé sur le platine est probablement due à une action chimique, et il me semble qu'on ne peut plus invoquer les effets dont j'ai parlé, contre la théorie électro-chimique qui rend compte de toutes les circonstances du dégagement de l'électricité [1].

---

[1] Nous lisons dans l'*Institut* du 22 avril la note suivante relative à ce mémoire :

« Après cette communication de Mr. Becquerel, Mr. de la Rive présente de vive voix

Digitized by Google

3. — DÉVIATION DE L'AIGUILLE AIMANTÉE PRODUITE PAR LA BATTERIE ÉLECTRIQUE, par P. RIESS. (*Ann. de Poggend.*, n° 4 de 1846.)

Mr. le professeur Colladon a démontré le premier que l'électricité des machines ordinaires, ou celle qui est accumulée dans une bouteille de Leyde, peut, quand elle est mise en mouvement, faire dévier l'aiguille aimantée aussi bien que le fait l'électricité voltaïque. Il faut seulement, pour observer cette déviation, que les tours du galvanomètre soient nombreux et isolés les uns des autres avec beaucoup de soin. Plus tard Mr. Faraday, et dernièrement Mr. Becquerel, ont cherché à établir une comparaison entre les effets de l'électricité dynamique, résultant de la décharge d'une batterie électrique de bouteilles de Leyde, et celle qui provient d'un simple couple hydro-électrique. Ils sont parvenus à des résultats passablement identiques et remarquables, sur la puissance comparativement plus grande de la seconde des deux sources.

Mr. Riess, dans le travail qui fait l'objet de cet article, a repris des recherches qu'il avait déjà commencées autrefois, et qui ont pour but d'étudier les déviations qu'exerce, sur l'aiguille aimantée d'un multiplicateur, la décharge d'une batterie composée de plusieurs bouteilles de Leyde, et transmises au fil du multiplicateur, soit directement par un conducteur métallique, soit par l'intermédiaire d'un conducteur liquide interposé dans le circuit. Voici le tableau d'expériences qu'il a faites avec une batterie composée de plus ou moins de bouteilles de Leyde, c'est-à-dire présentant plus ou moins de surface, en interposant successivement dans son circuit un tube de 9 pouces de longueur, et de 4 lignes de diamètre intérieur, plein tantôt d'eau distillée, tantôt d'une dissolution de sel ammoniac, une mèche de coton de 16 pouces de longueur, et humectée avec de l'eau distillée, enfin un cylindre de bois

quelques considérations qui militent en faveur de l'hypothèse d'une oxydation du platine dans les circonstances ci-dessus mentionnées. C'est ainsi que, sous l'influence de l'action alternative de l'oxygène et de l'hydrogène sur une lame polie de ce métal, la surface ne tarde pas à en devenir rugueuse. La désagrégation se montre encore dans le fil de platine de la lampe de Davy, même après un usage peu prolongé. Ces phénomènes, qui sont tout à fait assimilables à l'oxydation et à la réduction successives du cuivre dans la flamme d'une lampe à alcool, sont, sans contredit, plus favorables à la supposition d'une action chimique de l'oxygène sur le platine qu'à celle d'une simple adhésion physique de ce gaz au métal »

Digitized by Google

de tilleul, d'un pouce de diamètre sur deux de longueur, et qui était resté plongé plusieurs jours dans de l'eau ordinaire, afin d'en être bien humecté. La charge de la batterie, ou la quantité d'électricité qu'elle possédait, était indiquée par les degrés d'un électromètre.

L'aiguille aimantée faisait une oscillation dans 6″8.

Substance interposée.	Nombre des bouteilles de Leyde.	Quantité d'électricité.	Déviation.
Eau.	7	18	32°
»	2	18	31
»	7	18	31
Solution de sel ammoniac. . .	7	18	22 une étincelle éclate entre les tours du multiplicateur.

L'aiguille fait une oscillation dans 10″.

Eau.	7	10	27
»	»	»	27
»	1	10	27
»	»	»	27
Fil de coton	1	10	27
»	7	10	27
Solution de sel ammoniac. . .	7	10	30 l'aiguille ne revient pas à zéro, et prend 13″8 pour faire une oscillation. L'appareil est remis en état.

L'aiguille fait une oscillation dans 6″2.

Solution de sel ammoniac. . .	7	8	13
»	»	»	13
»	»	»	14
Eau.	7	8	13
»	1	8	14
Cylindre de bois	7	8	14
»	»	»	14
»	1	8	12 étincelle entre les tours du multiplicateur.

La solution de sel ammoniac et le bois humide donnent des résultats incertains, puisque, lorsqu'on les emploie, il se fait une grande accumulation d'électricité dans les tours du multiplicateur, ce qui donne naissance à une étincelle et à un changement dans l'état magnétique de l'aiguille. Avec l'eau distillée on n'éprouve pas cet inconvénient; Mr. Riess remarque même que, contrairement à ses expériences antérieures, la déviation de l'aiguille est indépendante de la surface de la batterie dont on fait usage. Ce résultat paraît tenir à ce que, lorsque

Digitized by Google

le circuit renferme un conducteur liquide, il reste, après la décharge, un résidu d'électricité qui est d'autant plus considérable que la surface ou le nombre des bouteilles de la batterie l'est davantage. Ce résidu qui, pour $^1/_{10}$ ligne d'interruption dans le circuit, est le même si ce circuit est du reste tout métallique, quelle que soit la surface, varie notablement si une colonne d'eau est interposée. Avec une seule bouteille, le résidu dans ce dernier cas était si faible, que, réuni à la quantité constante d'électricité de la batterie, il n'élevait la déviation de l'aiguille que de 20° à 21°, tandis qu'avec sept bouteilles, il l'élevait de 12° $^1/_2$ à 21°. Si on faisait disparaître l'interruption, on avait une déviation de 22°, soit avec une, soit avec sept bouteilles, et il n'y avait pas de résidu si l'effet était dû à une même quantité d'électricité accumulée indifféremment dans une ou dans sept bouteilles [1].

Les expériences qui précèdent semblent autoriser à admettre que la déviation de l'aiguille aimantée, produite par la décharge *entière* de la batterie, est indépendante de la densité de l'électricité accumulée sur la batterie, et de la nature du conducteur interposé dans le circuit. Pour qu'il y ait déviation de l'aiguille, il faut que la décharge ne s'opère ni trop rapidement ni avec trop de lenteur; cette déviation est l'effet momentané du courant électrique, mais elle diffère essentiellement de celle que produit le courant voltaïque. Mr. Riess ne s'accorde nullement à cet égard avec Faraday qui, dit-il, après avoir obtenu au multiplicateur une certaine déviation au moyen d'une décharge de la batterie, construit un élément voltaïque qui produit la même déviation, en agissant pendant 3 $^1/_5$ secondes, d'où il conclut que la quantité d'électricité fournie par cet élément est égale à celle qui est accumulée dans la batterie; conclusion, dit Mr. Riess, aussi peu exacte que celle qui consisterait à regarder comme égaux en force deux aimants parce qu'ils produisent la même déviation sur l'aiguille, après en avoir été rapprochés l'un pendant 3 $^1/_5$ secondes, l'autre pendant un intervalle de temps infiniment plus court.

[1] Nous ne comprenons pas ici le raisonnement de l'auteur, qui paraît attribuer l'égalité d'effet qu'on observe avec une et avec sept bouteilles à l'influence du résidu, et qui pourtant fait remarquer que, lorsqu'il n'y a pas d'interruption dans le circuit, il n'y a pas de résidu, d'où il conclut que la déviation de l'aiguille aimantée est indépendante de la densité de l'électricité sur la batterie. Cette dernière conclusion nous paraît, en effet, rigoureuse dès qu'il n'y a pas de résidu; la considération du résidu ne s'appliquerait-elle alors qu'au cas où le circuit est interrompu? (R)

Digitized by Google

Nous ne pouvons admettre ni la manière de voir ni la comparaison de Mr. Riess. Mr. Faraday avait trouvé que la décharge d'une batterie opérait la même déviation sur l'aiguille du multiplicateur, qu'elle fût instantanée ou qu'elle restât un certain temps, toujours très-court, à être transmise; d'où il avait tiré la conséquence que, lorsque la même quantité absolue d'électricité passe à travers le galvanomètre, elle exerce la même déviation sur l'aiguille aimantée, quelle que soit son intensité. Il en avait conclu qu'un couple qui, agissant pendant 3 1/5 secondes, produit la même déviation sur l'aiguille, dégage la même quantité d'électricité. Plus tard Mr. Faraday avait tiré une nouvelle preuve de l'égalité qu'il y a entre la quantité d'électricité dégagée dans une faible action chimique, et celle qui résulte de la décharge d'une forte batterie, du réchauffement opéré par les deux quantités d'électricité sur un fil métallique qui les transmet. Mr. Becquerel vient tout récemment d'arriver à des résultats tout à fait semblables, en se servant des effets électro-chimiques comparatifs de la décharge d'une forte batterie et du courant d'un couple. Sans affirmer qu'il ne puisse rien y avoir à objecter aux conclusions intéressantes et très-probablement vraies, que les deux savants physiciens qui viennent d'être nommés tirent de leurs expériences, nous ne trouvons pas que Mr. Riess par les siennes vienne les détruire. Ce sont plutôt des considérations que des preuves expérimentales, qu'il met en avant.

Il combat également l'idée d'Ampère que, lorsqu'on fait communiquer ensemble le coussin et le conducteur d'une machine électrique, la quantité d'électricité développée dans la machine demeure la même, quelle que soit la conductibilité du reste du circuit, tandis que dans la pile cette quantité croît indéfiniment, à mesure qu'on réunit les pôles par un meilleur conducteur. Il montre que, lorsque le circuit est mauvais conducteur, la machine électrique restant chargée, il se dégage dans un temps donné beaucoup moins d'électricité que lorsque, la communication étant opérée par un bon conducteur, il y a une décharge continuelle d'électricité. Nous sommes disposé sur ce point à admettre l'opinion de Mr. Riess, mais entre certaines limites, c'est-à-dire que nous croyons avec lui que la quantité d'électricité perceptible est beaucoup plus grande dans le cas du bon que dans le cas du

Digitized by Google

mauvais conducteur ; mais quant à celle qui est réellement produite, nous la croyons la même dans les deux cas, avec la différence que dans le second cas les deux principes électriques se recomposent immédiatement sur la surface même où ils sont dégagés, tandis que, dans le second, ils se neutralisent par l'intermédiaire du circuit qui réunit le coussin et le conducteur de la machine. A. D. L. R.

---

4. — EXCEPTIONS A LA LOI DE MARIOTTE SUR LES GAZ, observées par Mr. REGNAULT [1].

Mr. Regnault a profité des appareils aussi remarquables par leur grandeur que par leur exactitude, dont il s'est servi pour étudier la force élastique de la vapeur à différentes températures, pour vérifier sur différents gaz l'existence de la loi de Mariotte. Ses expériences ne confirment point celles de MM. Arago et Dulong sur l'existence de la loi de Mariotte pour l'air atmosphérique, jusqu'à 27 atmosphères ; elles montrent que déjà sous la pression de deux atmosphères l'air ordinaire s'écarte sensiblement de la loi. Il est vrai que le procédé employé par Mr. Regnault est si délicat et si précis, qu'il peut donner des résultats qui échapperaient à tout autre. Si on désigne par V_o et V_1 les volumes d'air sous les pressions P_o et P_1, la loi de Mariotte doit donner $\frac{V_o}{V_1} = \frac{P_o}{P_1}$ ou $\frac{\frac{V_o}{V_1}}{\frac{P_1}{P_o}} = 1$.

Or ce rapport est toujours plus grand que l'unité, et il augmente avec la pression d'une manière parfaitement régulière; les expériences qui ont donné ce résultat ont été poussées jusqu'à 30 atmosphères. L'air s'écarte d'autant moins de la loi de Mariotte que sa densité est moindre. L'acide carbonique s'en écarte au contraire beaucoup. On serait tenté de croire que la loi de Mariotte ne se réalise que pour l'état gazeux parfait, et que l'air atmosphérique ne s'approche de cet état

[1] Je ne me serais pas permis de faire connaître à nos lecteurs le contenu de cette note dont Mr. Regnault a bien voulu me donner récemment une communication orale, si je ne l'avais pas trouvée consignée dans le n° 4 de 1846 des *Ann. de Poggend.*, telle que Mr. Regnault m'en avait fait part. (A. D. L. R.)

Digitized by Google

que lorsqu'il est très-raréfié. D'après cela il semble que l'hydrogène devrait être rigoureusement soumis à la loi de Mariotte. Or l'expérience a donné à Mr. Regnault un résultat singulier, et qui semble être de nature à bouleverser les idées qu'on se forme sur la constitution mécanique des gaz. L'hydrogène s'écarte aussi de la loi de Mariotte, mais dans un sens opposé à celui suivant lequel les autres gaz s'en écartent. Le rapport $\frac{V_o}{\frac{V_t}{\frac{P_t}{P_o}}}$ est plus petit que l'unité au lieu de lui être égal, ou d'être plus grand qu'elle, comme cela a lieu pour les autres gaz, et il diminue d'une manière régulière à mesure que la pression augmente, du moins jusqu'à la pression de 30 atmosphères, de façon que l'hydrogène devrait être regardé comme un gaz *plus que parfait*. On pourrait dire plutôt que l'hydrogène se rapproche à cet égard des corps solides, dans lesquels le volume diminue d'autant moins, sous une même pression additionnelle, que la pression absolue à laquelle ils sont soumis est déjà plus considérable.

Quoi qu'il en soit, l'observation de Mr. Regnault est extrêmement curieuse, et il est à regretter que cet habile physicien, engagé dans d'autres travaux, ne poursuive pas dans ce moment ce genre de recherches.

---

5. — ANALYSES MINÉRALES, par Mr. A. DELESSE. (*Comptes rendus de l'Acad. des Sciences*, séance du 6 avril 1846.)

Sismondine. Une nouvelle analyse de ce minéral, découvert depuis peu de temps à Saint-Marcel, en Piémont, a donné les résultats suivants :

		Oxygène.
Silice	24,10	2
Oxyde ferreux	27,10	1
Alumine (par diff.). .	41,56	3
Eau.	7,24	1
	100,00	

résultats qui peuvent se représenter par la formule $\dot{S}i^2\,Fe^3 + 3\,\ddot{A}l\,\ddot{H}$.

Digitized by Google

Talc. Les diverses analyses de talc publiées jusqu'à ce jour diffèrent assez les unes des autres pour la proportion d'eau. Mr. Delesse a trouvé la cause de ces différences dans la difficulté que l'on éprouve à chasser complétement cette eau par la calcination, en sorte que même la chaleur d'une bonne lampe à alcool à double courant, ne suffit point pour cette opération; il faut nécessairement l'exécuter au milieu d'un fourneau à calcination [1]. En prenant cette précaution, il s'est assuré par l'essai de plusieurs échantillons de talc, qu'ils renferment tous une quantité d'eau à peu près constante. Voici comme exemple l'analyse d'un talc de Rhode-Island, qui paraît appartenir à un prisme droit rhomboïdal d'une angle de 113° 30′ :

		Oxygène.
Silice	61,75	7 1/2
Oxyde ferreux	1,70	3
Magnésie	31,68	
Eau.	4,83	1
	99,96	

Si l'on veut suivre rigoureusement les résultats de l'analyse, on devra représenter cette composition par la formule $\dot{Si}^5\dot{Mg}^6 + 2\,\dot{H}$; toutefois, si l'on observe combien l'oxygène de la silice est près d'être le double de celui des bases, on admettra peut-être comme plus probable la formule très-simple $\ddot{Si}^2\,(\dot{Mg}, \dot{H})^3$.

Stéatite. Pour ce minéral, de même que pour le talc, l'eau n'est pas complétement chassée par la chaleur de la lampe à alcool. Mr. De-

[1] Sur la demande de Mr. Delesse, j'ai recherché la proportion d'eau contenue dans le talc de Chamouny, dont l'analyse a été publiée dans la *Bibl. Univ.*, 1844, vol. 49, p. 139, et j'ai vérifié l'exactitude du fait énoncé par ce chimiste. Calciné longtemps sur une bonne lampe à alcool à double courant, ce talc a perdu seulement 0,04 p. 100, comme je l'avais trouvé autrefois. Maintenu ensuite au rouge blanc dans un fourneau de calcination, jusqu'à ce que son poids fût devenu constant, il perdit 4,50 p. 100 et prit un aspect tout exfolié. Cela modifie, de la manière suivante, les résultats de l'analyse :

			Oxygène.	
Silice.	62,58	62,41	32,47	
Magnesie (par diff.) .	30,94	31,03	12,00	16,45
Oxyde ferreux. . . .	1,98	2,06	0,45	
Eau	4,50	4,50	4,00	
	100	100		

D'où résulte la formule $(Mg,H)^3\,Si^2$. (C. M.)

Digitized by Google

lesse a analysé une stéatite d'un blanc de lait, et bien homogène, provenant du Nyntsch (Hongrie), et a obtenu :

		Oxygène.
Silice	64,85	15
Oxyde ferreux	1,40	5
Magnésie	28,53	
Eau.	5,22	2
	100,00	

La formule de ce minéral est donc $5\,\dot{S}i\,\dot{M}g + 2\,\dot{H}$.

---

6. — Sur le loxoclase, nouvelle espèce minérale, par Mr. A. Breithaupt. (*Poggend. Ann.*, 1846, n° 3.)

Ce minéral, qui appartient au genre feldspathique, se confond presque avec le feldspath ordinaire par ses caractères extérieurs ; mais sa composition le rapproche de l'oligoclase.

Il présente les deux clivages à angle droit du feldspath, suivant la base et suivant le plan diagonal. L'inclinaison de la base sur l'axe, est de 63° 38′, l'angle des deux faces du prisme de 120° 20′ ; enfin les inclinaisons de la base sur les deux faces des prismes, sont de 112° 30′ et 112° 50′. Un clivage visible, quoique peu net, sur l'arête antérieure du prisme, est caractéristique pour ce minéral.

Sa pesanteur spécifique est de 2,609 à 2,620 ; sa dureté 7 ¼ à 7 ¾ ; sa couleur d'un gris jaunâtre.

Il fond difficilement au chalumeau, et donne dans la flamme extérieure la réaction de la soude très-prononcée. Calciné dans un tube fermé, il perd un peu d'eau et de fluorure de silicium.

Mr. le professeur Plattner a trouvé pour sa composition chimique par le résultat moyen de deux analyses, l'une par l'acide fluorhydrique, l'autre par le carbonate de soude :

Silice	63,50
Alumine.	20,29
Oxyde ferrique	0,67
Potasse	3,03
Soude.	8,76
Chaux.	3,22
Magnésie	trace
Eau et fluorure de silicium. .	1,23
	100,70

Digitized by Google

composition identique avec celle de l'oligoclase, et exprimée par la formule $\dot{R}\,\ddot{S}i + \dot{R}\,\ddot{S}i^3$. C'est donc un exemple de dimorphisme, puisque dans l'oligoclase l'angle des clivages est de 86° 45′, tandis qu'il est de 90° pour le loxoclase.

Ce minéral vient de Hammond, dans l'état de New-York; il se trouve réuni à du pyroxène, du graphite et du calcaire.

---

7. — Réunion de la morvénite a l'harmotome, par MM. Damour et Descloizeaux. (*Comptes rendus de l'Acad. des Sciences*, séance du 4 mai 1846.)

L'analogie des formes et des caractères de ces deux espèces minérales avait depuis longtemps disposé les minéralogistes à les considérer comme n'en formant qu'une seule; mais une analyse de Mr. Thomson, indiquant pour la morvénite une composition très-différente de celle de l'harmotome, empêchait d'établir définitivement cette réunion. MM. Damour et Descloizeaux viennent de décider la question, en montrant une identité complète de forme cristalline et de composition chimique entre ces deux minéraux.

La forme cristalline est un prisme rhomboïdal droit, et les angles observés sont les suivants :

	Morvénite.	*Harmotome.*
MM. . . .	110° 30′	110° 26′
Mg^1. . . .	124 32	125 5
b^1b^1 . . .	121 30	»
PM	90 0	90 0
Mb^1 . . .	149 33	149 32

L'analyse chimique a donné les résultats suivants :

	Morvénite.	*Harmotome.*
Silice	47,60	47,74
Alumine. . . .	16,39	15,68
Baryte.	20,86	21,06
Oxyde de fer. .	0,65	0,51
Potasse	0,81	0,78
Soude	0,74	0,80
Eau.	14,16	13,19
	101,21	99,76

Digitized by Google

8. — SUR UN NOUVEAU PROCÉDÉ DE DOSAGE DU FER PAR LA VOIE HUMIDE, par Mr. F. MARGUERITE. (*Comptes rendus de l'Acad. des Sciences*, séance du 6 avril 1846.)

La nouvelle méthode proposée par l'auteur repose sur l'action réciproque des sels de protoxyde de fer sur le caméléon minéral (permanganate de potasse), d'où il résulte qu'une quantité quelconque de fer détruit une quantité de caméléon qui lui est exactement correspondante.

Ainsi, étant donnée la dissolution de fer au maximum, telle qu'on l'obtient le plus souvent des minerais naturels, il suffit de la ramener au minimum d'oxydation, et d'ajouter peu à peu une liqueur titrée de permanganate de potasse. Tant qu'il reste une trace de protoxyde de fer à peroxyder, la couleur du caméléon est détruite; mais il arrive un moment où la dernière goutte que l'on a versée n'est pas détruite, et communique une teinte rose à tout le liquide; ce caractère indique que l'opération est terminée, et à la quantité de permanganate qu'il a fallu employer correspond la quantité de fer contenue dans la dissolution.

Pour ramener le fer à l'état de protoxyde, Mr. M. ajoute à la liqueur acide du sulfite de soude, puis il fait bouillir pour chasser l'excès d'acide sulfureux. Il s'est assuré que la réduction du peroxyde de fer est complète, et que la liqueur ne retient pas une trace d'acide sulfureux après quelques minutes d'ébullition.

Parmi les éléments qui peuvent accompagner le fer dans ses minerais, l'arsenic et le cuivre sont les seuls dont la présence puisse nuire au succès de l'analyse; mais il est facile de s'en débarrasser, en ajoutant une lame de zinc pur dans la liqueur acide, après qu'on l'a fait bouillir pour chasser l'excès d'acide sulfureux, et en filtrant la liqueur après que la dissolution du zinc est terminée. L'arsenic et le cuivre, entraînés par l'hydrogène gazeux ou réduits à l'état métallique, se trouvent ainsi séparés.

Digitized by Google

composition identique avec celle de l'oligoclase, et exprimée par la formule $\dot{R}\,\ddot{S}i + \dot{R}\,\ddot{S}i^3$. C'est donc un exemple de dimorphisme, puisque dans l'oligoclase l'angle des clivages est de 86° 45′, tandis qu'il est de 90° pour le loxoclase.

Ce minéral vient de Hammond, dans l'état de New-York; il se trouve réuni à du pyroxène, du graphite et du calcaire.

---

7. — Réunion de la morvénite a l'harmotome, par MM. Damour et Descloizeaux. (*Comptes rendus de l'Acad. des Sciences*, séance du 4 mai 1846.)

L'analogie des formes et des caractères de ces deux espèces minérales avait depuis longtemps disposé les minéralogistes à les considérer comme n'en formant qu'une seule; mais une analyse de Mr. Thomson, indiquant pour la morvénite une composition très-différente de celle de l'harmotome, empêchait d'établir définitivement cette réunion. MM. Damour et Descloizeaux viennent de décider la question, en montrant une identité complète de forme cristalline et de composition chimique entre ces deux minéraux.

La forme cristalline est un prisme rhomboïdal droit, et les angles observés sont les suivants :

	Morvénite.	*Harmotome.*
MM. . . .	110° 30′	110° 26′
Mg^1. . . .	124 32	125 5
b^1b^1 . . .	121 30	»
PM. . . .	90 0	90 0
Mb^1 . . .	149 33	149 32

L'analyse chimique a donné les résultats suivants :

	Morvénite.	*Harmotome.*
Silice	47,60	47,74
Alumine. . . .	16,39	15,68
Baryte.	20,86	21,06
Oxyde de fer. .	0,65	0,51
Potasse	0,81	0,78
Soude	0,74	0,80
Eau.	14,16	13,19
	101,21	99,76

Digitized by Google

8. — SUR UN NOUVEAU PROCÉDÉ DE DOSAGE DU FER PAR LA VOIE HUMIDE, par Mr. F. MARGUERITE. (*Comptes rendus de l'Acad. des Sciences*, séance du 6 avril 1846.)

La nouvelle méthode proposée par l'auteur repose sur l'action réciproque des sels de protoxyde de fer sur le caméléon minéral (permanganate de potasse), d'où il résulte qu'une quantité quelconque de fer détruit une quantité de caméléon qui lui est exactement correspondante.

Ainsi, étant donnée la dissolution de fer au maximum, telle qu'on l'obtient le plus souvent des minerais naturels, il suffit de la ramener au minimum d'oxydation, et d'ajouter peu à peu une liqueur titrée de permanganate de potasse. Tant qu'il reste une trace de protoxyde de fer à peroxyder, la couleur du caméléon est détruite; mais il arrive un moment où la dernière goutte que l'on a versée n'est pas détruite, et communique une teinte rose à tout le liquide; ce caractère indique que l'opération est terminée, et à la quantité de permanganate qu'il a fallu employer correspond la quantité de fer contenue dans la dissolution.

Pour ramener le fer à l'état de protoxyde, Mr. M. ajoute à la liqueur acide du sulfite de soude, puis il fait bouillir pour chasser l'excès d'acide sulfureux. Il s'est assuré que la réduction du peroxyde de fer est complète, et que la liqueur ne retient pas une trace d'acide sulfureux après quelques minutes d'ébullition.

Parmi les éléments qui peuvent accompagner le fer dans ses minerais, l'arsenic et le cuivre sont les seuls dont la présence puisse nuire au succès de l'analyse; mais il est facile de s'en débarrasser, en ajoutant une lame de zinc pur dans la liqueur acide, après qu'on l'a fait bouillir pour chasser l'excès d'acide sulfureux, et en filtrant la liqueur après que la dissolution du zinc est terminée. L'arsenic et le cuivre, entraînés par l'hydrogène gazeux ou réduits à l'état métallique, se trouvent ainsi séparés.

Digitized by Google

9. — Faits relatifs a l'histoire du sélénium, par Mr. N.-W. Fischer. (*Poggend. Ann.*, 1846, n° 3.)

Lorsqu'on prépare l'acide sélénieux par l'action de l'acide nitrique sur le sélénium, les cristaux d'acide sélénieux sublimé en longues aiguilles sont déliquescents, et doivent cette propriété à la présence d'une certaine quantité d'acide sélénique. Cet acide ne se détruit point lorsqu'on redissout le produit dans l'eau, qu'on l'évapore et qu'on le sublime rapidement, bien que la température soit supérieure à celle à laquelle l'acide sélénique seul serait décomposé. L'auteur attribue cette propriété à la présence d'un composé particulier d'acide sélénique et d'acide sélénieux.

Un composé analogue prend naissance lorsqu'on fait à plusieurs reprises dissoudre l'acide sélénieux dans l'eau, puis que l'on évapore sa dissolution à siccité. Chaque fois qu'on le redissout, il reste un faible résidu de sélénium, et l'acide sélénieux devient de plus en plus déliquescent parce qu'il se mélange d'acide sélénique, produit qui accompagne la réduction du sélénium.

Lorsque, dans la préparation de l'acide sélénieux par l'acide azotique, on emploie du sélénium contenant du soufre, il reste dans la cornue, après la sublimation complète de l'acide sélénieux, un résidu blanc, non cristallisé, déliquescent à l'air, formé par une combinaison de l'acide sulfurique avec l'acide sélénieux.

Mr. Fischer a déjà montré, en 1827, que l'acide sélénieux est réduit, non-seulement par le zinc et le fer, mais encore par tous les métaux qui réduisent l'argent, et même par ce dernier métal. Le sélénium est cependant moins oxydable et plus électro-négatif que ces métaux ; cette réduction doit donc être attribuée à la double affinité du sélénium pour ces métaux et de l'acide sélénieux pour leurs oxydes. Aussi obtient-on alors deux produits, un séléniure et un sélénite, et la réduction de l'acide sélénieux n'est-elle jamais complète, à moins qu'on n'ajoute un autre acide. L'action de ces métaux est surtout d'une rapidité remarquable sur la dissolution verte du sélénium dans l'acide sulfurique. Un fil de cuivre, plongé dans cette dissolution, se recouvre en peu d'instants d'une couche si compacte de séléniure et de sélénite de cuivre, qu'on peut l'enlever de dessus ce fil comme un tube

Digitized by Google

solide. Même les métaux qui ne réduisent pas l'acide sélénieux, comme l'or, le platine et le palladium, présentent une forte attraction pour le sélénium ; car si l'on dépose sur ces métaux une goutte de la dissolution de sélénium dans l'acide sulfurique, le sélénium se fixe si fortement à leur surface, à mesure qu'il se précipite par l'absorption de l'humidité de l'air, qu'on ne peut l'enlever par des lavages.

---

10. — Sur la nature du ferment, par Mr. F.-W. Ludersdorff. (*Poggend. Ann.*, 1846, n° 3.)

L'auteur a imaginé une expérience curieuse dans le but de reconnaître si l'on doit considérer le ferment comme une matière organisée ou comme une matière brute, non organisée, question importante à résoudre pour établir le véritable rôle de cette substance dans la fermentation. D'après lui, si le ferment est une matière non organisée, agissant soit par son seul contact, soit par suite de l'état de décomposition dans lequel elle se trouve, son action ne sera point modifiée par une altération mécanique des globules qui le composent ; si, au contraire, il agit en raison de son organisation, une fois cette organisation détruite par une altération mécanique, le ferment aura perdu son activité. Or il s'est assuré qu'en mettant en présence du sucre, dans des conditions parfaitement identiques, du ferment intact et du ferment dont les globules avaient été détruits par une porphyrisation prolongée, le premier produisait une fermentation complète du sucre, tandis que le second ne donnait pas le plus léger indice de fermentation.

Ainsi le ferment n'agit pas par une simple action chimique produite par la matière qui le compose ; ses propriétés sont intimement liées à son organisation.

---

11. — Sur la présence prétendue de l'azote dans la picrotoxine, par MM. Erdmann et Marchand. (*Journal für prakt. Chemie*, 1846, n° 3.)

Les savants qui se sont occupés de l'analyse de la picrotoxine, ne sont pas d'accord sur sa composition ; les uns, en effet, n'y ont point trouvé d'azote, tandis que d'autres en ont trouvé près de 1 p. %.

Digitized by Google

Cette question présente quelque intérêt, en ce sens que l'on a cru devoir attribuer à la présence de l'azote dans les alcalis organiques leurs propriétés narcotiques. Toutefois, Mulder a déjà montré que l'antiarine ne renferme pas d'azote. La picrotoxine offrirait une seconde exception, s'il est démontré qu'elle ne renferme pas d'azote.

MM. Erdmann et Marchand se sont convaincus qu'il en est réellement ainsi, soit en se servant de la méthode extrêmement sensible indiquée par Lassaigne pour reconnaître la présence de l'azote, soit en essayant le dosage de l'azote par le procédé de Dumas, en employant toutes les précautions possibles pour éviter la présence accidentelle de ce gaz dans les appareils. Ainsi la picrotoxine ne renferme point d'azote.

---

12. — ACTION DE L'ACIDE NITRIQUE SUR LA BRUCINE, par Mr. A. LAURENT, (*Comptes rendus de l'Acad. des Sc.*, séance du 13 avril 1846.)

Mr. Gerhardt a annoncé qu'il se forme de l'éther nitreux lorsqu'on laisse agir l'acide nitrique sur la brucine. Mr. Liebig a nié ce fait, il dit n'avoir obtenu dans cette réaction qu'un liquide plus pesant que l'eau, et bouillant entre 70° et 75°.

Mr. Laurent a repris cette expérience, et il confirme le fait avancé par Mr. Gerhardt; il a obtenu, en condensant le gaz produit, un liquide très-fluide, plus léger que l'eau, et possédant l'odeur de l'éther nitreux; ce liquide put être distillé à une température qui ne dépassa pas 10° [1].

La brucine qui a subi cette action se trouve changée en une matière rouge-orangé, que Mr. Laurent est parvenu à faire cristalliser, et qu'il appelle *cacothéline;* il lui assigne la formule $C^{42}H^{22}Az^4O^{20}$, et il représente sa formation par la formule suivante :

$$\underset{\textit{Brucine.}}{C^{46}H^{26}Az^2O^8} + 3\,(AzO^5,HO) = \underset{\textit{Cacothéline.}}{C^{42}H^{22}Az^4O^{20}} + \underset{\textit{Ether nitreux.}}{C^4H^5O,AzO^5} + 2\,HO.$$

[1] Toutefois l'analyse ne confirme pas entièrement la supposition que ce liquide soit de l'éther nitreux. En effet, Mr. Laurent n'a pas déterminé l'azote, et a obtenu 3 p. 100 de carbone et 0,6 p. 100 d'hydrogène de moins que ne l'indique la formule. Il est vrai qu'une perte est inévitable dans l'analyse d'un liquide aussi volatil. (R.)

Digitized by Google

La cacothéline, soumise à l'action de l'ammoniaque, se transforme en divers produits, parmi lesquels se trouve une base alcaline remarquable par plusieurs propriétés. Elle renferme les éléments de la vapeur nitreuse et se comporte, sous l'influence de la chaleur, comme les matières qui ont éprouvé une substitution par l'acide hypoazotique. Elle se dissout dans l'acide sulfurique concentré, en donnant une magnifique couleur rose, qui devient bleu-lilas sous l'influence de la chaleur; avec le bichlorure de platine elle forme un sel rouge-orangé.

---

13. — Sur la chlorocyanilide, par Mr. A. Laurent. (*Comptes rendus de l'Acad. des Sc.*, séance du 27 avril 1846.)

Lorsqu'on traite le chlorure solide de cyanogène par l'aniline, en présence de l'eau, il se forme immédiatement une combinaison que Mr. Laurent nomme *chlorocyanilide*, et dont la composition est entièrement analogue à celle que donne l'ammoniaque avec le même chlorure. L'équation suivante rend compte de sa formation.

$$C^6 Az^3 Cl^3 + C^{48} H^{28} Az^4 = (C^6 Az^3 Cl + C^{24} Az^2 H^{12}) + 2\,(HCl + C^{12} H^7 Az),$$

c'est-à-dire que 1 équivalent de chlorure solide, en réagissant sur 4 équivalents d'aniline, donne 1 équivalent de chlorocyanilide et 2 équivalents de chlorhydrate d'aniline.

MM. Laurent et Gerhardt ont fait voir que, lorsqu'on chauffe la chlorocyanamide, tout le chlore s'en sépare à l'état d'acide chlorhydrique et de chlorhydrate d'ammoniaque, tandis qu'il reste du mellon, et que, lorsqu'on traite cette amide par la potasse, il se forme de l'amméline.

La chlorocyanilide, soumise aux mêmes influences, donne des réactions qui, sans être semblables aux précédentes, présentent cependant beaucoup d'analogie avec elles. Ainsi, sous l'influence de la chaleur, elle perd tout son chlore à l'état d'acide chlorhydrique, tandis qu'il reste une nouvelle substance, dont la composition doit se représenter par $C^{30} H^{11} Az^5$. On voit que si le chlore, en se dégageant de la chlorocyanilide, avait entraîné avec lui de l'aniline, il serait resté une combinaison analogue au mellon.

Digitized by Google

Soumise à l'action de la potasse, la chlorocyanilide perd de l'acide chlorhydrique, absorbe 2 équivalents d'eau, et donne naissance à une nouvelle combinaison qui correspond à l'amméline, et dont la formule est $C^{30}H^{13}Az^{5}O^{2}$. Si l'on en retranchait 2 équivalents d'eau, on aurait la combinaison précédente; et si l'on y ajoutait encore 2 équivalents d'eau, en en retranchant 1 équivalent d'aniline, on aurait un corps qui correspondrait à l'ammélide.

---

14. — Sur la fluosilicanilide, par MM. A. Laurent et J. Delbos. (*Ibidem.*)

L'aniline, mise en présence du fluoride silicique, absorbe rapidement ce gaz en formant une matière solide, en apparence homogène, et dont la composition peut se représenter par 5 équivalents d'aniline et 6 équivalents de fluorure de silicium ($6\,SiFl^{2}$).

Mais le résultat de cette combinaison est un mélange de fluorhydrate d'aniline, et d'une anilide fluosilicique, dont la composition doit se représenter par $C^{48}Az^{4}H^{27}Fl^{11}Si^{6}$.

Lorsqu'on traite ce mélange par l'alcool à 0,86, le fluorhydrate se dissout, tandis que l'aniline absorbe 6 équivalents d'eau, pour constituer une nouvelle combinaison que les auteurs nomment *fluosilicanilide*, et dont la composition se représente par $C^{48}H^{33}Az^{4}O^{6}Fl^{11}Si^{6}$.

Cette anilide cristallise facilement dans l'alcool, et, malgré la présence du silicium et de l'oxygène, elle se volatilise complétement sans décomposition.

Soumise à l'influence des bases, elle régénère l'acide fluorhydrique, l'acide silicique et l'aniline.

---

15. — Sur les éthers boriques et sur l'éther sulfureux, par MM. Ebelmen et Bouquet. (*Annales de Chimie et de Phys.*, tome XVII.)

Nous avons déjà rendu compte[1] de la première partie de ce mémoire relative aux combinaisons de l'acide borique avec les éthers; il nous reste à parler de l'éther sulfureux.

On obtient cet éther en faisant agir l'alcool absolu sur le protochlo-

[1] *Archives*, n° 3 de 1846 (vol. I), p. 318.

Digitized by Google

rure de soufre ; on distille le produit en recueillant ce qui passe de 150 à 170°, et on le rectifie.

C'est un liquide limpide et incolore, d'une odeur éthérée un peu analogue à celle de la menthe, d'une saveur fraîche d'abord, brûlante ensuite, et qui laisse un arrière-goût sulfureux. Sa densité est de 1,106 à 0° ; il bout à 160°. Il est soluble dans l'alcool et en est précipité par l'eau. L'eau le décompose lentement et exhale alors l'odeur de l'acide sulfureux. Sa composition est exprimée par la formule SO^2, C^4H^5O qui représente 2 volumes de vapeur, de même que pour l'éther carbonique.

Le chlore attaque vivement l'éther sulfureux ; l'action ne se termine qu'à la lumière solaire. Les produits de cette action sont du sesquichlorure de carbone, de l'acide chlorhydrique, de l'acide chlorosulfurique et de l'aldéhyde chloré, comme l'exprime la formule :

$$2\,(SO^2, C^4HO) + 22\,Cl = 2\,SO^2Cl + C^4Cl^6 + C^4Cl^4O^2 + 10\,HCl$$

---

16. — Observations sur le minerai de fer qui se forme journellement dans les marais et dans les lacs, par Mr. Daubrée. (*Bullet. de la Soc. géolog. de France*, séance du 12 janvier 1846.)

Dans un très-grand nombre de contrées basses ou marécageuses de l'Europe, on trouve un minerai composé en grande partie d'hydroxyde de fer, qui, selon ses gisements, a reçu les noms de *minerai des marais*, *minerai des lacs*, *minerai des prairies*, *minerai des gazons*. Il est de formation récente. Il est superposé aux graviers diluviens, et on y rencontre quelquefois des produits de l'industrie humaine. Les contrées où il est le plus répandu sont une partie du nord et de l'ouest de l'Allemagne, le Danemark, la Livonie, la Finlande, le gouvernement d'Olonetz et les bords du Donetz, la Scandinavie, le Connecticut, le Kordofan.

Ce minerai se dépose toujours dans des plaines où des cours d'eau forment des flaques marécageuses, ou dans des lacs que ces rivières alimentent.

Le maximum d'épaisseur de ce minerai est un mètre, et il se trouve rarement à plus d'un mètre au-dessous de la surface du sol.

Digitized by Google

Mr. Daubrée, après avoir étudié la dissolution et la précipitation journalière de l'oxyde de fer dans la chaîne des Vosges, l'Alsace et la Lorraine, présente, sur les circonstances de cette formation, un résumé dont nous ne donnons qu'un extrait.

1° Le peroxyde de fer contenu dans des terrains peu cohérents, et dans des roches pyroxéniques ou amphiboliques amenées à l'état terreux, est dissous par les eaux sous l'influence de certains produits de la pourriture des végétaux. Mr. Kindler a observé que les plantes en putréfaction décolorent les terrains ferrugineux. Une racine située dans l'argile sableuse enlève le fer jusqu'à la distance de 1 à 5 centimètres. Si le terrain est très-perméable, cette dissolution donne plus bas naissance à de nombreuses sources ferrugineuses.

2° C'est par l'action de l'acide carbonique et de l'acide crénique que l'oxyde de fer est dissous.

3° Partout où l'eau, ayant dissous de l'oxyde de fer, coule lentement au contact de l'air, elle abandonne une boue gélatineuse d'un brun noirâtre, formée de protoxyde et de peroxyde de fer, d'acide carbonique, d'acide crénique et d'eau. L'acide carbonique se dégage à mesure que le protoxyde de fer passe à l'état de peroxyde.

4° Quelquefois cette boue contient beaucoup de carapaces de *Navicula*, de *Gaillonella* et des filaments d'*Oscillaria*.

5° Le dépôt formé par chaque source est entraîné, lors des hautes eaux, vers un ruisseau ou vers une rivière qui le laisse déposer dans les points où son cours est ralenti. Au bout d'un certain temps, ce dépôt devient un gîte exploitable.

6° Ce dépôt se fait en partie sur les bords du fleuve, en partie dans les points marécageux qu'il alimente, enfin en partie dans la mer où il va cimenter des dépôts incohérents.

7° La composition chimique du dépôt des marais est analogue à celle du dépôt des sources, sauf l'acide phosphorique, qui est un peu plus abondant dans le premier.

8° Si on abandonne à lui-même l'un de ces dépôts, il se fait une fermentation des parties organiques à la suite de laquelle le dépôt est à l'état de carbonate et de sel organique.

9° La théorie déduite des observations faites en Alsace et en Lorraine paraît s'accorder avec toutes les principales circonstances du gisement habituel de ce minerai.

Digitized by Google

10° Les marais où se développe le minerai sont quelquefois à proximité du terrain ferrugineux qui le fournit ; mais quelquefois la combinaison ferrugineuse est portée à 400 kilomètres du point de départ.

11° Il paraît que cette précipitation de l'oxyde de fer a déjà eu lieu à l'époque diluvienne.

Ce mode de formation des dépôts ferrugineux, tel qu'il vient d'être décrit, est le plus répandu en Europe ; mais ce n'est point le seul qui soit employé dans la nature.

---

17. — SUR LES MINÉRAUX CONSTITUANTS ET ACCIDENTELS DU TRAPP ET DES ROCHES ALLIÉES, par Mr J.-D. DANA. (*Americ. Journ. of Sc. and Arts*, 1845, XLIX, p. 49.)

Les minéraux qui forment les roches trappéennes, si on prend ce nom dans son acception la plus large, peuvent être divisés, suivant l'auteur, en deux groupes :

1° Les minéraux qui sont essentiels à la composition de la roche ; ce sont différents feldspaths, l'augite, l'hornblende, l'épidote, la chrysolithe et d'autres ; tous sont anhydres.

2° Les minéraux qui forment des nodules et qui occupent des veines ou des cavités dans l'intérieur de ces roches. Ce sont les suivants : le quartz, la calcédoine, les zéolites, le carbonate de chaux, etc. ; la plupart sont hydratés.

Mr. D. cherche à analyser les circonstances sous l'influence desquelles les minéraux de ces deux groupes se sont formés. Il s'occupe d'abord de la composition des roches elles-mêmes, qui proviennent probablement de la fusion des roches ignées plus anciennes ; ainsi les trachytes et certains porphyres peuvent provenir de granites feldspathiques, les basaltes et les roches trappéennes proviendraient, dans cette hypothèse, de syénite ou de roches amphiboliques ou pyroxéniques. Dans cette fusion, les éléments des composés déjà formés peuvent se grouper différemment pour former des composés nouveaux. Le mica peut être changé en feldspath par une addition de silice qui se trouve en excès dans le granite. Les roches pyroxéniques peuvent provenir des roches amphiboliques, car le pyroxène et l'amphibole sont si voisins que Mr. Rose les regarde comme étant le même miné-

Digitized by Google

ral. Le pyroxène, en abandonnant la moitié de sa silice et recevant de la magnésie à la place de sa chaux, est changé en chrysolite, et quelques faits portent à croire que le feldspath est, dans certains cas, la matière première de la leucite et du labradorite [1]. En faisant intervenir l'eau de la mer, comme le fait Mr. D., on a un agent puissant pour modifier la composition des roches.

La seconde partie de son mémoire traite des minéraux de la seconde section, sur l'origine desquels on a beaucoup discuté. Quelques auteurs croient qu'ils sont formés par ségrégation ; d'autres y voient des nodules étrangers à la roche, qui y ont été enfermés lors de sa formation ; d'autres encore pensent que les cavités ont été formées par des vapeurs, et qu'elles ont été remplies par la condensation de celles-ci, ou enfin qu'après avoir été formées par les vapeurs, les cavités ont été remplies par infiltration. Cette dernière opinion est celle de Mr. Dana, qui s'appuie sur la revue détaillée de faits dont nous citerons les principaux.

1° Les rapports qui existent entre les cavités des roches trappéennes et celles des laves modernes. Il est vrai que ces dernières ne contiennent pas de zéolites; mais aussi on n'a jamais examiné de lave sous-marine, et il est naturel de penser que la pression de la mer doit avoir une grande influence sur l'infiltration.

2° Les zéolites placées dans les cavités n'en remplissent fréquemment que la moitié inférieure, et incrustent légèrement le plafond en y formant des stalactites.

3° Les cristaux de quartz sont souvent recouverts par une couche de calcédoine, ce qui prouve deux époques de formation.

4° On trouve des zéolites recouvrant du quartz, et jamais du quartz sur des zéolites.

5° Les zéolites qui occupent les veines (souvent ouvertes par le haut) sont évidemment postérieures à l'éruption de la roche.

6° Les minéraux formant le trapp sont anhydres [1], comme ceux qui sont formés dans les hauts-fourneaux, tandis que les minéraux des cavités, ou *minéraux amygdaloïdaux*, sont hydratés. Ils sont d'ailleurs formés des mêmes éléments que la roche.

[1] Voyez dans la *Bibl. Univ.*, février 1845 (vol. LV), une lettre de Monseig. de Medici Spada, sur la formation des minéraux volcaniques.

[2] Mr. Durocher a reconnu dans les îles Feroë l'existence de trapps hydratés. (*Ann. des Mines*, 1841, XIX, 554.) (R.)

Digitized by Google

Mr. D. recherche encore s'il y a des minéraux amygdaloïdaux qui se soient formés à chaud. Pour jeter quelque jour sur ce sujet, l'auteur examine l'ordre de superposition de ces substances, qui sont arrangées de la manière suivante, en commençant par la plus inférieure : 1° quartz, 2° datholite, 3° prehnite, 4° analcine, 5° chabasie, harmotome, 6° stilbite, heulandite, scolésite, natrolite, mésole, laumonite, apophyllite.

S'il y a des minéraux formés à chaud, ce sont évidemment les premiers de cette liste. Or on voit que les quatre premiers sont les moins hydratés, ce qui semble indiquer qu'ils se sont formés sous l'influence d'une température plus haute que les espèces suivantes. Il est très-probable que l'eau de la mer a pénétré dans les roches encore ramollies, très-promptement après l'éruption. Elle y a été fortement échauffée, et elle a dissous le quartz. Ce que nous indiquons pour le quartz peut, à plus forte raison, être vrai pour les autres substances.

Quant aux autres minéraux, leurs stalactites semblent prouver qu'ils se sont formés à la température ordinaire. Ils ne sont probablement que le résultat de la décomposition et de la recomposition de la roche ambiante, au moyen de l'infiltration de l'eau de la mer, de ses sels et de sa pression sur les éléments variés qui se rencontraient dans les roches.

---

18. — Sur les gîtes métallifères de l'Allemagne, par Amédée Burat. (*Institut*, n° 638.)

Le terrain de transition est le terrain métallifère par excellence dans toute l'Allemagne, et la forme de filons est partout dominante. Si l'on vient à comparer la manière d'être de ces filons, et la nature des minerais qui s'y trouvent renfermés, on reconnaît des différences très-notables, qui peuvent autoriser à diviser les pays métallifères en trois zones distinctes. L'Elbe, le Weser et le Rhin, servent de limites à ces trois zones. — Entre l'Elbe et le Weser, les régions du Harz, de l'Erzgebirge et du Thüringer-Wald renferment les filons classiques par leur régularité. Bien que des gîtes irréguliers se mêlent à ces filons, la forme est tellement dominante, qu'il en résulte un caractère spécial. Les minerais sont des sulfures éclatants et cristallins, tels que la ga-

Digitized by Google

ral. Le pyroxène, en abandonnant la moitié de sa silice et recevant de la magnésie à la place de sa chaux, est changé en chrysolite, et quelques faits portent à croire que le feldspath est, dans certains cas, la matière première de la leucite et du labradorite [1]. En faisant intervenir l'eau de la mer, comme le fait Mr. D., on a un agent puissant pour modifier la composition des roches.

La seconde partie de son mémoire traite des minéraux de la seconde section, sur l'origine desquels on a beaucoup discuté. Quelques auteurs croient qu'ils sont formés par ségrégation ; d'autres y voient des nodules étrangers à la roche, qui y ont été enfermés lors de sa formation ; d'autres encore pensent que les cavités ont été formées par des vapeurs, et qu'elles ont été remplies par la condensation de celles-ci, ou enfin qu'après avoir été formées par les vapeurs, les cavités ont été remplies par infiltration. Cette dernière opinion est celle de Mr. Dana, qui s'appuie sur la revue détaillée de faits dont nous citerons les principaux.

1° Les rapports qui existent entre les cavités des roches trappéennes et celles des laves modernes. Il est vrai que ces dernières ne contiennent pas de zéolites; mais aussi on n'a jamais examiné de lave sous-marine, et il est naturel de penser que la pression de la mer doit avoir une grande influence sur l'infiltration.

2° Les zéolites placées dans les cavités n'en remplissent fréquemment que la moitié inférieure, et incrustent légèrement le plafond en y formant des stalactites.

3° Les cristaux de quartz sont souvent recouverts par une couche de calcédoine, ce qui prouve deux époques de formation.

4° On trouve des zéolites recouvrant du quartz, et jamais du quartz sur des zéolites.

5° Les zéolites qui occupent les veines (souvent ouvertes par le haut) sont évidemment postérieures à l'éruption de la roche.

6° Les minéraux formant le trapp sont anhydres [2], comme ceux qui sont formés dans les hauts-fourneaux, tandis que les minéraux des cavités, ou *minéraux amygdaloïdaux*, sont hydratés. Ils sont d'ailleurs formés des mêmes éléments que la roche.

[1] Voyez dans la *Bibl. Univ.*, février 1845 (vol. LV), une lettre de Monseig. de Medici Spada, sur la formation des minéraux volcaniques.

[2] Mr. Durocher a reconnu dans les îles Feroë l'existence de trapps hydratés. (*Ann. des Mines*, 1841, XIX, 554.) (R.)

Digitized by Google

Mr. D. recherche encore s'il y a des minéraux amygdaloïdaux qui se soient formés à chaud. Pour jeter quelque jour sur ce sujet, l'auteur examine l'ordre de superposition de ces substances, qui sont arrangées de la manière suivante, en commençant par la plus inférieure : 1° quartz, 2° datholite, 3° prehnite, 4° analcine, 5° chabasie, harmotome, 6° stilbite, heulandite, scolésite, natrolite, mésole, laumonite, apophyllite.

S'il y a des minéraux formés à chaud, ce sont évidemment les premiers de cette liste. Or on voit que les quatre premiers sont les moins hydratés, ce qui semble indiquer qu'ils se sont formés sous l'influence d'une température plus haute que les espèces suivantes. Il est très-probable que l'eau de la mer a pénétré dans les roches encore ramollies, très-promptement après l'éruption. Elle y a été fortement échauffée, et elle a dissous le quartz. Ce que nous indiquons pour le quartz peut, à plus forte raison, être vrai pour les autres substances.

Quant aux autres minéraux, leurs stalactites semblent prouver qu'ils se sont formés à la température ordinaire. Ils ne sont probablement que le résultat de la décomposition et de la recomposition de la roche ambiante, au moyen de l'infiltration de l'eau de la mer, de ses sels et de sa pression sur les éléments variés qui se rencontraient dans les roches.

---

18. — Sur les gîtes métallifères de l'Allemagne, par Amédée Burat. (*Institut*, n° 638.)

Le terrain de transition est le terrain métallifère par excellence dans toute l'Allemagne, et la forme de filons est partout dominante. Si l'on vient à comparer la manière d'être de ces filons, et la nature des minerais qui s'y trouvent renfermés, on reconnaît des différences très-notables, qui peuvent autoriser à diviser les pays métallifères en trois zones distinctes. L'Elbe, le Weser et le Rhin, servent de limites à ces trois zones. — Entre l'Elbe et le Weser, les régions du Harz, de l'Erzgebirge et du Thüringer-Wald renferment les filons classiques par leur régularité. Bien que des gîtes irréguliers se mêlent à ces filons, la forme est tellement dominante, qu'il en résulte un caractère spécial. Les minerais sont des sulfures éclatants et cristallins, tels que la ga-

Digitized by Google

lène, l'argent rouge, la pyrite cuivreuse, des métaux natifs tels que l'arsenic, le cobalt ou le nickel arsenical. Les minerais de fer se présentent à l'état d'oxydes cristallins, tels que le fer oligiste, les hématites fibreuses.—Entre le Weser et le Rhin, ces caractères se trouvent modifiés sous le double rapport de la forme et de la composition. Les filons sont généralement concordants avec la stratification du terrain et irréguliers dans leur allure, au point que les filons curvilignes sont les plus ordinaires, et qu'il n'est pas rare d'en trouver de contournés en S. Parmi les minerais, la blende est la caractéristique la plus générale; elle domine partout la galène. Enfin le fer spathique manganésifère domine dans cette zone toute autre combinaison. — Sur la rive gauche du Rhin se trouve une troisième zone métallifère, caractérisée par la forme tout à fait irrégulière des gîtes, qui sont en amas plutôt qu'en filons, en second lieu par leur nature qui consiste en fers hydroxydés et calaminés.

Cette distinction se trouve écrite dans les industries des trois zones. Entre l'Elbe et le Weser sont les principales usines de plomb, argent, cuivre, cobalt, et les forges fabriquant les fers de qualité. La zone intermédiaire est spécialement caractérisée par la fabrication des fontes cristallines pour la production des aciers allemands ou étoffes. Enfin la zone belge est en possession de la production des fontes communes, des fers à rails et du zinc. La zone intermédiaire, qui se trouvait ainsi plus limitée que les autres, se trouve en ce moment dans une période nouvelle. Le traitement de la blende est aujourd'hui possible; il s'exécute depuis deux ans dans les usines de Liaz, et il se monte d'autres usines considérables sur la Ruhr. La présence de la blende, qui entravait ainsi les exploitations, va devenir un puissant auxiliaire, et le développement des travaux est déjà tel que la condition des mineurs s'en trouve améliorée. Les mines conservées à l'exploitation par des travaux soutenus, telles que celles d'Obernhof, Holzappel, Arnzau, Ucherath, Lesthalberg, les environs de Siegen, etc., trouvent dans la blende des avantages nouveaux, et beaucoup d'anciennes mines sont aujourd'hui reprises, notamment celles de la Compagnie des mines réunies, près de Siegburg.

Digitized by Google

19. — Esquisse géologique du Grand-Duché de Bade, par Mr. Gust. Leonhard, professeur à l'Université de Heidelberg, 1846.)

L'auteur de cette esquisse est le fils du célèbre professeur de Heidelberg, et il s'est déjà fait connaître avantageusement dans la science par divers mémoires. Les minéralogistes et les géologues ont surtout reçu avec reconnaissance son *Manuel de Topographie minéralogique* dans lequel ils peuvent puiser d'utiles renseignements sur les gîtes et les associations des espèces minérales. On doit espérer que son exemple sera un jour suivi par les directeurs des grands musées de tous les pays, dans lesquels tant de trésors scientifiques sont enfouis sans aucun profit pour les savants que leurs occupations mettent dans l'impossibilité de séjourner assez longtemps dans les capitales.

Dans son traité actuel, l'auteur établit les bases de la géologie du grand-duché de Bade ; il en caractérise d'abord les masses montagneuses, la Forêt-Noire, l'Odenwald et le Kaiserstuhl avec leurs limites, leurs vallées, leurs hauteurs les plus remarquables ; puis il fait connaître les roches qui entrent dans leur composition aussi bien que dans celle des plaines du Rhin.

Le gneiss est ici, comme ailleurs, une formation fondamentale qui a été traversée dans tous les sens par les filons métallifères et par les roches plutoniques. Parmi ces dernières ont doit mettre le granite au premier rang ; mais il présente trois variétés principales dont les filons s'entre-croisent de telle sorte, qu'on peut déterminer leur âge relatif ; et ce phénomène, indiqué dans le grand-duché de Bade pour la première fois en 1831 par Mr. Leonhard père, est d'une grande importance sous le point de vue de la formation de ces roches. Les sommets granitiques de la Forêt-Noire sont souvent recouverts de blocs quelquefois gigantesques, formant des entassements confus, irréguliers, à aspect rude et sauvage, que les habitants décorent du nom de *Mers des Rochers* ; on en connaît d'analogues dans la France centrale, où on les désigne sous le nom de *Chirats*. Mr. Frommherz, qui en a fait une étude spéciale, rejette l'idée de la formation de ces amoncellements par les cours d'eau et par les glaciers, et il arrive à cette conclusion : que les masses granitiques, éprouvées par de nombreuses secousses, ont été morcelées en blocs, qui ont été arrondis ensuite par l'influence des agents atmosphériques.

Digitized by Google

La syénite présente, entre autres circonstances remarquables, celle de contenir des filons de granite à grain fin, tandis que réciproquement, dans d'autres localités du même pays, elle forme des filons dans le granite.

Les diorites, les serpentines, les porphyres quartzifères, les argilophyres et les conglomérats porphyriques jouent encore un rôle capital dans cette contrée; leurs caractères propres, aussi bien que les résultats de leur action sur les roches encaissantes, donnent matière à plusieurs considérations intéressantes.

A l'occasion des dolérites, l'auteur décrit le Kaiserstuhl, massif montagneux, isolé, qu'il compare à une île où à un cratère de soulèvement; dans tous les cas, il ne peut pas être assimilé à un volcan proprement dit. Les laves qui en composent les flancs contiennent souvent des cristaux de pyroxène pliés, déchirés ou cassés, en sorte qu'il est facile de voir que ces cristaux étaient déjà développés à l'époque où la pâte doléritique s'épanchait dans un état de fluidité très-imparfaite.

Quant à la lave néphélinique, elle consiste en un mélange cristallin grenu, le plus souvent très-intime, d'augite, de néphiline et de fer oxydulé magnétique. Cette roche, encore généralement rare, a été découverte au Katzenbuckel, en 1831.

Mr. G. Leonhard a donné une attention spéciale aux minéraux dits *accidentels* qui se rencontrent dans chacune des roches désignées ci-dessus, et sous ce rapport ses listes sont très-complètes. Cet exemple mériterait d'être plus généralement suivi, car la présence de ces minéraux amènera probablement des distinctions importantes entre des roches que leur physionomie générale pourrait faire confondre. N'est-il pas permis de présumer que ces minerais seront un jour, par rapport aux roches plutoniques, ce que les fossiles sont pour les terrains stratifiés? Quand l'ordre de superposition vient à être masqué, une térébratule ou une ammonite fixe la position de ceux-ci; de même, une pinite, une tourmaline ou un grenat peuvent aider à spécifier des masses ignées, car il doit y avoir identité entre les produits des opérations effectuées avec les mêmes matériaux et sous les mêmes conditions.

L'auteur, passant ensuite aux terrains sédimentaires, débute par l'étude des formations les plus récentes, et parmi celles-ci il faut distinguer le lœss et les conglomérats diluviens. Dans la catégorie de

Digitized by Google

ces derniers, il range les traînées de débris qui jonchent certaines vallées de la Forêt-Noire. Parmi les hypothèses avancées à leur sujet, il regarde comme la plus probable celle de Mr. Frommherz, qui les fait charrier par les eaux provenant de la débâcle de quelques anciens lacs échelonnés sur les hauteurs des montagnes ; d'ailleurs, cette région ne montre pas de traces de blocs erratiques proprement dits, car tous ceux qu'on a voulu prendre pour tels sont situés sur les points où l'on découvre aussi les traces les plus évidentes des courants.

La célèbre formation d'OEningen appartient aux molasses. Mr. G. Leonhard rappelle à ce sujet le fossile que Scheuchzer a fait connaître sous le nom de *Homo diluvii testis*, et qu'ensuite on a reconnu être une salamandre ; mais cette salamandre paraît encore exister dans le Japon, car un squelette rapporté de ce pays par Sieboldt ne montre aucune différence ni sous le rapport de la taille, ni sous celui de la configuration des os. Un renard fossile du même gîte a été décrit par Mr. Murchison.

Le système des grauwackes et des schistes argileux, le terrain houiller, le grès rouge, les groupes triasiques et jurassiques, malgré leur importance, ne doivent pas nous arrêter d'une manière spéciale dans un extrait aussi succinct ; cependant, à l'occasion du grès bigarré, nous ferons ressortir la persistance avec laquelle les géologues de la Forêt-Noire se refusent à accepter la formation du grès vosgien, malgré les travaux de Mr. Elie de Beaumont à ce sujet ; il y a donc ici, selon toute apparence, quelque problème géologique dont les bases sont posées, mais dont la solution définitive réclame encore de nouvelles études.

La notice de Mr. G. Leonhard est complétée par une minéralogie et par un historique des mines qui ont rendu si célèbres les vallées de la Forêt-Noire. Parmi les espèces minérales les plus remarquables, on doit mentionner l'émeraude, l'amphigène, l'ittnerite, la haüyne, la hyalosidérite, l'oosite, le soufre natif, le réalgar des filons, l'urane phosphatée, la calamine électrique, le cuivre indigo, l'oxyde noir de cuivre, les divers minerais de cobalt, le minium natif, le plomb sulfaté, l'arséniate de plomb mamelonné, le plomb molybdaté, le chromate de fer, la zinkerite, le sulfure de bismuth, le bismuth natif, l'argent antimonial, etc., etc.

Digitized by Google

Enfin, un appendice fait connaître tous les mémoires et ouvrages des auteurs qui se sont occupés des nombreux phénomènes minéralogiques et géologiques de la contrée. On peut donc déclarer sans crainte que ce petit volume de 112 pages, accompagné d'ailleurs d'une carte géologique, devient un manuel indispensable pour le géologue qui voudra désormais se livrer à de nouvelles recherches sur le grand-duché de Bade. J. FOURNET.

---

20. — NOTICE SUR LA GÉOLOGIE D'UNE PARTIE DES COLLINES DU BELOUDCHISTAN, par le capitaine VICKARY. (*Société géolog. de Londres*, séance du 11 mars 1846.)

Il y a peu de temps que nous avons attiré l'attention de nos lecteurs sur la grande étendue du terrain nummulitique[1]; le mémoire de Mr. V. vient aujourd'hui augmenter nos connaissances sur ce sujet.

Le pays qui a été visité par l'auteur a environ quatre-vingt-dix milles d'étendue de l'est à l'ouest, et cinquante du nord au sud. Les collines et les vallées sont dirigées à peu près de l'est à l'ouest. Il y a sept rangées parallèles de montagnes, qui augmentent en hauteur en se rapprochant de la montagne appelée *Murray*, laquelle est formée par un calcaire présentant des caractères variables et un grand nombre de fossiles, particulièrement des nummulites. Parmi les fossiles recueillis dans ce terrain, six espèces ont été trouvées identiques aux fossiles provenant des roches du même âge de Biaritz dans les Pyrénées. Dans le nord, ce calcaire est recouvert par un grès contenant une grande quantité de bois fossiles, d'ossements de crocodiles et de grands pachydermes.

---

21. — ANALYSE MICROSCOPIQUE D'UNE POUSSIÈRE MÉTÉORIQUE TOMBÉE A MALTE, par Mr. le prof. EHRENBERG. (*Froriep's Notizen*, n° 802, février 1846.)

Nous avons déjà parlé (*Bibl. Univ.*, Archives, 1846, t. I, p. 222) de ces poussières qui tombent parfois sur les vaisseaux dans l'Océan. Mr. Ehrenberg, ayant étudié en détail les nombreux infusoires renfer-

[1] Voyez *Arch. des Sc. Phys. et Natur.*, 1846, tome I, p. 107.

Digitized by Google

més dans une poussière de cette nature tombée à Malte, a discuté leur origine probable. L'idée la plus naturelle serait d'attribuer leur présence à un vent violent qui soulève les fines particules des sables mouvants des déserts de l'Afrique, et qui les entraîne au loin dans des directions variées. Mais contre cette explication l'on peut présenter de nombreuses objections; en particulier, Mr. Ehrenberg fait observer que la poussière recueillie à Malte, ainsi que celle qui tombe sur les îles du Cap-Vert, est d'une couleur orangée, provenant évidemment d'une grande quantité d'oxyde de fer, tandis que les sables du Sahara, comme Mr. Ehrenberg a pu s'en assurer lui-même par un séjour de six années, sont toujours d'un blanc éblouissant. Il est d'ailleurs à remarquer que, quoique la poussière de Malte renferme quelques organismes semblables à ceux qui caractérisent le plus fréquemment les sables de l'Afrique, il s'en faut de beaucoup que les infusoires qu'on y a observés aient en majorité les formes caractéristiques de ce continent. Un grand nombre d'entre eux se rapprochent davantage, au contraire, des formes que l'on a observées dans l'Océan Atlantique; et, en particulier, Mr. Ehrenberg en cite dont on ne retrouve les analogues qu'au Chili.

Il ne paraît point démontré, en conséquence, que ces poussières atmosphériques aient réellement leur origine en Afrique. Mr. Ehrenberg, se fondant sur la grande distance géographique des lieux où l'on a observé ces poussières rougeâtres, hasarde une hypothèse qui a besoin, pour être admise, que de nouvelles observations viennent la confirmer. Il se demande si l'on ne peut pas admettre que de grandes masses solides planent dans l'atmosphère comme les nuages de vapeur, tantôt amincies, tantôt épaissies par l'action des tourbillons et de l'électricité. Des causes particulières en détermineraient la chute, et l'étude de ces poussières serait peut-être destinée à jeter quelque jour sur la direction des vents et sur d'autres phénomènes météorologiques.

---

22. — NOTE SUR UNE POUSSIÈRE MÉTÉORIQUE TOMBÉE A GÊNES LE 16 MAI 1846. (Extrait d'une lettre de Mr. J. GABEREL, pasteur à Gênes.)

Voici un nouveau fait de poussières météoriques à ajouter à ceux que nous avons signalés dans le 1er volume des *Archives* de 1846,

Digitized by Google

et à celui que nous venons d'indiquer ci-dessus. Nous extrayons d'une lettre de Mr. J. Gaberel, en date du 18 mai 1846, ce qui suit :

« ..... Samedi 16, vers dix heures du matin, après une pluie non interrompue depuis 24 heures, l'horizon a paru tout à coup rougeâtre dans la portion sud-ouest qui se trouve dans la direction de l'Afrique. Cette teinte couvrait le quart au moins de la circonférence visible, et s'élevait jusqu'à demi-hauteur du zénith. A un vent froid succéda brusquement une chaleur étouffante, et cela dura jusqu'au soir. Le lendemain matin, la pluie ayant cessé, toutes les parties plates des toits et des terrasses, qu'elle n'avait pas lavées, étaient couvertes d'une poussière jaunâtre impalpable. Comme la journée avait été très-orageuse, on n'avait pas remarqué la veille ce dépôt dont, du reste, la pluie emportait à mesure la majeure partie..... Dans la journée du 17, à midi, le temps était beau, et la population endimanchée se pressait dans les rues, lorsque des exclamations inusitées nous firent ouvrir les fenêtres, et nous vîmes une ondée couvrant de taches jaunes les parapluies, les robes et les habits, et donnant à ceux qui ne trouvaient pas promptement un abri, une teinte assez désagréable pour expliquer l'émoi d'une population si calme dans ses promenades du dimanche..... »

A cette lettre était joint un échantillon de la poussière. Le microscope y montre un grand nombre de débris d'infusoires, parmi lesquels on distingue facilement des carapaces de Bacillariés.

---

23. — SUR LES DIFFÉRENCES QUI EXISTENT ENTRE LES FONCTIONS DES DIVERSES PARTIES DE LA MOELLE ÉPINIÈRE DES REPTILES, par le docteur E. HARLESS. (*Müller's Archiv*, 1846, p. 74.)

Les expériences de l'auteur sur la grenouille (*Rana esculenta*) lui ont montré que, conformément aux recherches de Engelhardt (*Müll. Arch.* 1840), c'est dans l'organisation de la moelle épinière qu'il faut chercher la source des différents modes de mouvement. L'extrémité antérieure de la moelle épinière préside à la contraction des muscles fléchisseurs, tandis que la portion postérieure de la moelle est la source des mouvements d'extension. Le point de séparation entre ces

Digitized by Google

deux fonctions de la moelle se trouverait à la hauteur de la cinquième vertèbre, pour les extrémités postérieures ; il serait à la hauteur de la quatrième vertèbre, pour les extrémités antérieures, ou, en d'autres termes, la portion de la moelle comprise dans le canal des quatre premières vertèbres servirait à la contraction des muscles fléchisseurs des extrémités antérieures, tandis que la portion postérieure de la moelle présiderait à la contraction des muscles extenseurs de ces extrémités.

L'auteur discute, à ce sujet, plusieurs expériences intéressantes qui peuvent jeter du jour sur le curieux phénomène des mouvements réflexes.

---

24. — INFLUENCE DES NERFS VAGUES SUR LE MOUVEMENT DU CŒUR, LORSQU'ILS SONT STIMULÉS PAR L'APPAREIL DE ROTATION GALVANO-MAGNÉTIQUE, par MM. Edouard et Ernest-Henri WEBER. (*Archives d'anat. générale du docteur Mandl*, janvier 1846.)

MM. Weber ont fait une série d'expériences qui semblent prouver que les mouvements du cœur sont plus dépendants de l'influence des nerfs vagues qu'on ne le croit généralement. Voici comment ces physiologistes résument les résultats de leurs recherches :

1° Quand, à l'aide d'une machine galvano-magnétique, on irrite, sur une grenouille, la moelle allongée ou les bouts des nerfs vagues coupés à leur origine, le cœur est tout à coup privé de mouvement ; lorsque l'irritation a cessé, et après un court espace de temps, il recommence à battre, d'abord lentement, puis de plus en plus fréquemment, en sorte qu'il finit peu à peu par reprendre le mouvement qu'on avait observé avant l'irritation.

2° Quand la rotation de la machine n'est pas très-rapide, le mouvement du cœur est seulement retardé et affaibli. On n'observe jamais de contractions tétaniques dans le cœur dont les mouvements ont été arrêtés par la cause que nous avons dite ; mais l'organe est aplati et ses fibres relâchées.

3° L'irritation du nerf vague d'un seul côté ne change pas le mouvement du cœur.

4° Si l'irritation des nerfs vagues est continuée assez longtemps pour que leur excitabilité soit épuisée, le cœur recommence à battre,

Digitized by Google

5° Les parties voisines du cœur où se concentrent les rameaux du grand sympathique étant irritées de la même façon, les mouvements de l'organe ne sont pas suspendus ni retardés; ils semblent, au contraire, devenir plus fréquents, et si auparavant le mouvement du cœur était arrêté, il revient alors à son premier état.

6° Il est incertain si, dans ce cas, ce phénomène doit être attribué à l'irritation du nerf grand sympathique, ou s'il ne dépend pas plutôt de ce que l'électricité aurait été transmise directement sur le cœur par les parties animales humides.

7° Si l'on applique immédiatement au cœur les fils métalliques d'un appareil galvano-magnétique, il peut arriver que le cœur soit pris d'une contraction tétanique, et que ses mouvements s'arrêtent tant que dure cette contraction.

8° L'irritation des nerfs vagues, dont il vient d'être parlé, produit chez le lapin le même effet que chez la grenouille.

---

25. — EXPÉRIENCES SUR LES MOUVEMENTS DES OSSELETS DE L'OREILLE INTERNE ET SUR LEUR UTILITÉ DANS L'OUÏE, par Mr. Edouard WEBER. (*Arch. d'anat. générale du doct. Mandl,* janvier 1846.)

Depuis trois ans, Mr. Ed. Weber a entrepris des expériences sur les mouvements des osselets de l'oreille interne, sur la structure du colimaçon, et sur l'audition chez l'homme submergé. Une seule de ces expériences est rapportée dans le mémoire qui nous occupe.

Si l'on observe, peu de temps après la mort, la surface externe de la membrane de la fenêtre ronde chez l'homme et les animaux, on la trouve convexe, si la membrane du tympan et l'étrier sont poussés à la fois en dedans; et, au contraire, elle est concave, si la membrane et l'étrier sont portés en dehors. Voici l'explication de ce fait.

L'articulation dans laquelle la tête du marteau est unie avec le corps de l'enclume est disposée de telle sorte que le marteau, mis en mouvement par la membrane du tympan, ne peut se mouvoir sur l'enclume, mais que les deux os se meuvent ensemble. Les surfaces articulaires du marteau et de l'enclume sont configurées de telle manière qu'elles ne peuvent pas se mouvoir dans cette direction; en consé-

Digitized by Google

quence, le marteau et l'enclume sont mus ensemble par la membrane du tympan, comme s'ils ne formaient qu'un seul os, sans articulation intermédiaire.

Mr. Ed. Weber a recherché soigneusement quel pouvait être l'axe de ce mouvement; il a démontré que cet axe est la ligne tirée de l'apophyse de l'enclume, en sorte que la membrane du tympan imprime le mouvement au marteau et à l'enclume. Ceux-ci tournent, comme sur un pivot, sur les deux apophyses adhérentes à la paroi du tympan.

Aussi arrive-t-il que, si la membrane du tympan est portée en dedans, l'étrier est poussé en dedans de la fenêtre ovale par la longue apophyse de l'enclume ; si, au contraire, la membrane du tympan est portée en dehors, l'étrier est porté en dehors de la fenêtre ovale.

L'étrier ne pourrait exécuter entièrement ses mouvements, si la cavité du labyrinthe était limitée par des parois fermes et inflexibles; car, puisque l'eau du labyrinthe est à peine compressible, elle ne céderait pas au mouvement de l'étrier.

L'eau qui remplit le vestibule communique avec l'eau du limaçon, et notamment avec l'eau de la rampe du vestibule, par l'ouverture du limaçon.

L'eau de cette rampe peut facilement communiquer le mouvement à l'eau de la rampe du tympan, de deux manières : d'une part, par l'infundibulum; d'autre part, par la portion membraneuse de la lame spirale qui, cédant à la pression, pousse par sa flexion l'eau de la caisse du tympan vers la fenêtre ronde, et rend convexe la membrane de celle-ci.

Donc les oscillations de la membrane du tympan produisent le flux et le reflux de l'eau du labyrinthe, de la fenêtre ovale à la fenêtre ronde, par la percussion et la flexion de la lame spirale du limaçon, douée d'un grand nombre de nerfs.

---

26. — Découverte de deux nouveaux muscles dans la poitrine de l'homme, par Mr. le professeur D. Hyrtl. (*Froriep's Notizen*, n° 805, février 1846.)

Le prof. D. Hyrtl de Prague vient de découvrir, dans le corps humain, deux muscles qui n'avaient jamais été décrits, et qu'il a nommés

Digitized by Google

broncho-œsophagien et *pleuro-œsophagien*. L'œsophage se croise vers le médiastin postérieur avec la bronche gauche. Chaque fois que l'on avale, le bol alimentaire, en glissant dans l'œsophage, doit presser la paroi de la bronche gauche, et l'aspiration du poumon gauche doit ainsi souffrir légèrement pendant l'acte de la déglutition. L'élasticité de la bronche ne suffit pas pour écarter de nouveau les parois comprimées par le passage des aliments, car les anneaux cartilagineux élastiques manquent justement à la paroi postérieure de ce canal.

Le muscle *broncho-œsophagien* est attaché par une large base à la paroi postérieure molle de la bronche ; de là, il va vers le bord gauche de l'œsophage, et se dirige ensuite en bas parallèlement aux fibres longitudinales de l'œsophage. On peut le suivre dans la longueur de 2 à 3 pouces, mais après il se confond avec les couches musculaires de ce canal.

On trouve encore au-dessous du point de croisement le second muscle, le *pleuro-œsophagien*, qui est beaucoup plus fort que le premier (mais toujours assez faible pour que l'on comprenne qu'il soit resté jusqu'ici ignoré). Ce second muscle part de la paroi gauche du médiastin postérieur, derrière l'aorte, passe au delà de celle-ci pour atteindre l'œsophage et le fixer de manière à former un antagonisme pour le muscle broncho-œsophagien.

---

27. — MICROGRAPHIE DE QUELQUES APPAREILS GLANDULEUX DES ANIMAUX INFÉRIEURS, par H. MECKEL. (*Müller's Archiv*, 1846, p. 1.)

Le but de ce travail est de montrer que les cellules épithéliales des glandes sont le siége de l'action chimique, et qu'elles jouent le même rôle que les cellules du parenchyme des plantes. Suivant l'auteur, la glande n'est au fond que la réunion d'un certain nombre de ces cellules assemblées au moyen d'une membrane propre. Indépendamment de ces vues théoriques, le mémoire de Mr. M. contient des recherches nombreuses et consciencieuses sur la structure microscopique et l'histologie des différents appareils glanduleux que l'on rencontre chez les planaires, chez les trématodes, chez les mollusques et chez les articulés.

Voici les conclusions auxquelles arrive l'auteur. La sécrétion est produite dans les glandes :

Digitized by Google

1° Par la pression du sang. Cette pression, exercée dans les reins au moyen des corpuscules de Malpighi, sert dans tous les cas à activer la sécrétion. Une compression musculaire sur les veines de la glande lacrymale expliquerait de même l'augmentation de la sécrétion dans certaines affections de l'âme.

2° Par des cellules à force métabolique et à contenu homogène. Ces cellules auraient la propriété d'absorber certaines substances, de les modifier et de les rejeter ensuite.

3° Par des cellules à contenu homogène et non douées d'une force métabolique. Ces cellules auraient des propriétés semblables à celles de certaines cellules végétales qui font monter la sève (?); elles attireraient certaines substances dans un sens, et les rejetteraient dans une direction contraire. Peut-être faudrait-il admettre, au lieu de cette attraction et de cette répulsion, une contraction périodique de la cellule, suivie d'un moment de repos pendant lequel elle se remplirait de nouveau.

4° Par des cellules renfermant des substances solides. Dans ce cas, ou bien *a*) le précipité est redissous et emmené, comme l'amyle dans les graines qui germent; ou bien *b*) la cellule éclate. Cette rupture a lieu dans les cellules urinaires du colimaçon; on retrouve dans l'urine de ces animaux les granulations solides qui étaient contenues auparavant dans les cellules. Les cellules urinaires des insectes éclatent de la même manière; elles se développent jusqu'à ce qu'elles soient entièrement remplies de granulations.

On le voit, l'auteur admet dans ce quatrième paragraphe un mode de sécrétion analogue à celui qui a été décrit par Mr. Lereboullet pour la bile des Cloportides (*Comptes rendus de l'Acad. des Sc.*, t. XX, p. 345 et t. XXII, p. 131), et qui offre de grands rapports avec la sécrétion du sperme et des œufs. A.-P. P.

---

28. — SUR LES CAPSULES SURRÉNALES, LE THYMUS ET LE CORPS THYROÏDE, par Mr. GOODSIR. (*Soc. royale de Londres*, 22 janvier 1846.)

Dans ce mémoire, l'auteur développe la théorie qu'il avait émise, il y a deux ans, sur l'origine et la nature des capsules surrénales, sur le thymus et le corps thyroïde, dont il a pu confirmer l'exactitude par de

Digitized by Google

nouvelles observations, en y apportant toutefois certaines modifications. Son hypothèse était, que les trois organes en question sont des débris du blastoderme, le corps thyroïde étant le développement d'une portion de la substance cellulaire originelle de la membrane germinative groupée autour des deux branches de la veine omphalo-mésentérique ; les capsules surrénales étant le développement d'autres portions groupées autour des artères omphalo-mésentériques ; et le thymus, le développement de la portion intermédiaire de la membrane qui est disposée le long des côtés de la cavité viscérale embryonique. Il s'est assuré cependant, dès lors, que le corps thyroïde tire son origine d'une portion de la *membrana intermedia*, qui reste en communication avec des vaisseaux qui forment des anastomoses entre la première et la seconde arcade aortique, ou les artères carotides et sous-clavières. Il considère ces organes comme essentiellement semblables dans leur structure, aussi bien que dans leur origine. Ils naissent tous, en effet, d'une portion continue du blastoderme, qui est située de chaque côté de l'épine dorsale, et qui s'étend depuis les corps de Wolf à la base du crâne. Il considère le développement des capsules surrénales comme étant lié aux vaisseaux omphalo-mésentériques ; le thymus comme étant lié aux veines cardinales et jugulaires et au *ductus Cuvieri*, et la glande thyroïde aux branches anastomosantes des deux premières arcades aortiques. Il regarde les fonctions de ces organes comme analogues à celles du blastoderme, avec cette différence toutefois que le blastoderme non-seulement élabore la nourriture destinée à l'embryon, mais l'absorbe du dehors, tandis que les organes développés ne font qu'élaborer la matière qui a déjà été absorbée par d'autres parties, et qui circule dans les vaisseaux de l'individu plus parfait.

---

29. — Anatomie des genres Glaucus, Phylliroé et Tergipes, et quelques observations nouvelles sur le phlébentérisme, par Mr. Souleyet. (*Comptes rendus de l'Ac. des Sc.*, 16 mars 1846.)

Nous avons cherché à donner (*Bibl. Univ.*, Archives de 1846, p. 249 du vol. I), une idée d'une disposition particulière du canal alimentaire des mollusques, que l'on a désignée sous le nom de *phlébentérisme*, et nous avons retracé les résultats auxquels Mr. Milne

Digitized by Google

Edwards et d'autres anatomistes étaient arrivés au sujet de la circulation des mollusques, en montrant que le cercle circulatoire est toujours plus ou moins interrompu dans les animaux de cette classe par l'imperfection du système veineux.

Nous avons annoncé, en terminant cet article, que Mr. Souleyet avait attaqué ces résultats. Le mémoire actuel de ce savant anatomiste a pour but de démontrer que les Glaucus, les Phylliroés et les Tergipes sont beaucoup moins imparfaits qu'on ne l'a quelquefois supposé. Revenant ensuite sur la question générale de la circulation des mollusques et du phlébentérisme, il affirme que ses nouvelles recherches lui paraissent confirmer ce qu'il a soutenu jusqu'à présent, et il croit que les travaux de MM. Pouchet, Van Beneden et Owen, que l'on a quelquefois invoqués contre lui, ne sont en aucune manière contraires à sa manière de voir. Il continue à soutenir que les Actéons, les Calliopées, les Vénilies, les Tergipes, les Eolides, etc., ont une circulation complète ; que dans ces dernières, en particulier, le sang ne s'extravase point dans la cavité abdominale ; que les mollusques dits phlébentérés ont une respiration analogue à celle de tous les autres, et que chez eux le canal alimentaire n'a que des fonctions digestives.

Ces faits seront encore probablement examinés incessamment par la commission nommée dans le sein de l'Académie des Sciences, pour étudier ces questions importantes. En attendant, et n'ayant pas les moyens de les vérifier, nous devons ici nous borner à enregistrer les documents fournis par les divers antagonistes.

---

30. — NOUVEAU MANUEL COMPLET DE PALÉONTOLOGIE OU DES LOIS DE L'ORGANISATION DES ÊTRES VIVANTS COMPARÉES A CELLES QU'ONT SUIVIES LES ESPÈCES FOSSILES ET HUMATILES DANS LEUR APPARITION SUCCESSIVE, par Marcel DE SERRES. 2 vol. in-18, avec un atlas contenant des tableaux de distribution des fossiles.

Les lecteurs de la *Bibl. Univ.* connaissent depuis longtemps les travaux de Mr. Marcel de Serres, dont la constante activité a beaucoup contribué à faire connaître les animaux fossiles des terrains tertiaires et diluviens du midi de la France. Ses recherches sur les cavernes sont, en particulier, connues de tous les géologues, et ont acquis à la

Digitized by Google

science plusieurs faits intéressants. Le manuel qui vient de paraître est, comme le dit l'auteur lui-même, « destiné à donner une idée des lois suivies par les diverses générations, qui tour à tour à tour ont apparu à la surface de la terre. Il est particulièrement consacré à ceux qui n'ont pas assez de loisir pour lire les nombreux ouvrages publiés sur les espèces de l'ancien monde, et qui cependant mettent quelque intérêt à en saisir l'ensemble. »

Mr. Marcel de Serres s'est surtout attaché à la discussion de deux points essentiels. Le premier est relatif au perfectionnement graduel de l'organisme, et il a donné à cette importante question la solution qui est aujourd'hui généralement admise. Il reconnaît que les êtres les plus parfaits, ou les plus compliqués, ont manqué aux faunes les plus anciennes, et que, par conséquent, parmi les animaux vertébrés, le terme supérieur de l'organisation s'est élevé. Parmi les invertébrés, cette loi de complication lui paraît subir de grandes et nombreuses exceptions. Il nous semble toutefois que, dans cette analyse, Mr. Marcel de Serres ne distingue pas assez nettement ce qui tient au perfectionnement des organismes existants, de ce qui regarde la création de types nouveaux plus parfaits, et qu'il ne rejette pas d'une manière assez positive l'idée erronée que les diverses classes d'animaux invertébrés se sont en général perfectionnées dans la série des âges géologiques.

La seconde question principale, à la discussion de laquelle est consacré ce manuel, est la théorie de la transition des espèces, comparée à celle des créations successives. Mr. M. de S. prouve, par les arguments qui sont en général employés dans ce but, que l'espèce est permanente, que les variétés, les hybridités et les monstruosités ne peuvent pas produire des déviations importantes et profondes dans le type spécifique, et qu'il est impossible d'expliquer l'apparition subite de types très-tranchés, en les supposant provenus des êtres qui les ont précédés. L'analyse de l'espèce organique et de ses diverses modifications est assez étendue, et renferme la plupart des faits connus qui qui peuvent servir à éclairer ce sujet important.

La discussion de ces grandes questions se retrouve dans tout l'ouvrage, et forme le fil théorique qui en unit les diverses parties. L'auteur étudie, en premier lieu, l'organisation végétale dans le monde actuel; puis la flore de l'ancien monde, en la partageant en trois pé-

Digitized by Google

riodes, qui correspondent à celles qui sont connues sous les noms de *Primaire*, *Secondaire* et *Tertiaire-Quaternaire*. Il présente ensuite une analyse semblable pour les animaux, commence de même par un tableau de l'organisation des animaux actuels, et traite ensuite des faunes des trois périodes géologiques. Dans toute cette analyse, Mr. M. de S. suit complétement l'ordre géologique, c'est-à-dire l'ordre de succession des faunes. Il fait cependant une exception pour les reptiles, les oiseaux et les mammifères, et donne une série de courts extraits, par ordre géologique, de ce que l'on connaît de plus précis sur les reptiles de l'époque secondaire, sur ceux de l'époque tertiaire, sur ceux de l'époque quaternaire, sur les oiseaux des terrains tertiaires, sur les mammifères de ces mêmes terrains, et sur ceux de l'époque diluvienne.

L'ouvrage est complété par des tableaux de « la végétation et de l'animalisation de l'ancien monde, ou des périodes que la végétation et l'animalisation ont suivies lors de leur apparition successive à la surface de la terre pendant les époques géologiques. » Ces tableaux ne contiennent que les noms de genres.

Ce manuel n'est point destiné à donner les caractères exacts des genres et des familles des animaux fossiles; sous ce point de vue, il choisit les faits les plus saillants, plutôt qu'il n'aborde dans un ordre méthodique les détails qui constituent la science. Il ne fait, comme nous l'avons dit plus haut, une exception que pour les trois premières classes d'animaux vertébrés. Les poissons, les mollusques, les articulés et les zoophytes n'y sont point étudiés au point de vue zoologique, et en conséquence nous n'avons pas pu nous empêcher de trouver que le titre, Nouveau Manuel *complet* de Paléontologie, n'est pas parfaitement d'accord avec la nature de l'ouvrage; mais, considéré en lui-même, il nous semble pouvoir être lu avec fruit par ceux qui désirent se faire une idée générale de chacune des faunes successives. Les caractères de ces faunes, les rapports qui les lient et les différences qui les séparent y sont expliqués d'une manière suffisante et complète, et nous ne doutons pas que ce manuel ne trouve beaucoup de lecteurs parmi les personnes qui veulent connaître les faits les plus généraux d'une science qu'il n'est aujourd'hui permis à personne d'ignorer complétement.

F.-J. P.

Digitized by Google

31. — NOTICE SUR LES HABITANTS DU VIEUX CALABAR, CÔTE OCCIDENTALE DE L'AFRIQUE, par Mr. W.-F. DANIELL. (*Edinb. new. Philos. Journal*, 1er trimestre de 1846, p. 313.)

Mr. Daniell donne, dans ce mémoire, des détails très-curieux et intéressants sur les mœurs, les habitudes et le gouvernement des peuplades qui habitent la côte occidentale de l'Afrique, vers l'embouchure d'un des plus grands fleuves des régions intertropicales, le Rio Calbary ou Vieux Calabar, appelé autrefois *Oude Calburgh*, lat. 4° 32 N. et long. 8°25′ E. La traite des nègres se poursuivait activement vers le commencement de ce siècle dans cette partie de la côte ; mais elle y est maintenant remplacée par d'autres commerces, par l'échange des produits des fabriques anglaises contre les productions du pays. Les peuples qui occupent toute la côte comprise entre le fleuve Formosa et celui du Vieux Calabar paraissent provenir d'une souche commune, les Eboés du Quorra.

La taille des hommes varie de 5 pieds 6 pouces à 5 pieds 10 pouces (mesures anglaises). Ils sont bien proportionnés, mais avec une tendance à un grand développement musculaire. L'absence d'exercice et l'excès de nourriture modifient souvent chez les chefs les proportions primitives, et produisent un grand développement adipeux dans le mésentère et le bas du tronc. Les femmes sont beaucoup plus petites que les hommes (5 pieds à 5 pieds 4 pouces) ; elles sont plus larges et deviennent souvent énormes ; l'obésité étant regardée comme une condition de beauté, elles favorisent ce développement de tout leur pouvoir. Les deux sexes n'ont point l'expression abattue et triste des Eboés ; leurs traits ont un caractère plus gai et plus intelligent. Ils appartiennent au type nègre par leur crâne épais et massif, leur front étroit, leurs pariétaux comprimés, leur mâchoire avancée et par l'obliquité de leur visage. Ils en diffèrent, cependant, par quelques caractères qui les rapprochent davantage des types plus élevés de la famille humaine : ils n'ont presque pas les lèvres épaisses, et on chercherait vainement chez eux le nez aplati, les yeux gros et proéminents, les os faciaux relevés et les autres particularités qui caractérisent les nègres. Leur nez est souvent court et petit, quelquefois même aquilin, et les narines sont peu ouvertes. La bouche est assez grande, les lèvres minces

Digitized by Google

quoique pleines. Les cheveux sont courts, crépus et laineux, semblables à ceux de l'Africain. La couleur de la peau est un brun foncé, tenant le milieu entre la teinte jaune pâle des Eboés et le noir de jais des natifs de Dungarah et de Qua ; elle est unie, brillante, veloutée chez les jeunes gens. Les femmes maigrissent en vieillissant, et leur peau, devenue flasque, prend les rides profondes qui caractérisent les vieux Africains. La couleur devient plus foncée avec la vieillesse ; elle est beaucoup plus claire chez les jeunes femmes ; leur figure a les traits plus allongés, leur charpente est débile et délicate. Chez les deux sexes, mais surtout chez les femmes, la région lombaire est très-saillante, et les régions thoraciques, ainsi que le sacrum et ses appendices musculaires sont très-proéminents. Le bassin est beaucoup plus étendu que chez les Européens, mais pas si pleinement développé. Les membres inférieurs sont courts et tronqués, à cause de la grande masse de chair qui les recouvre, tandis que le pied est grand et plat avec les mollets plus élevés que chez les Européens. Leurs mains sont plus grandes et leurs doigts plus longs.

---

32. — Découverte d'une nouvelle espèce de wombat (*Phascolomys latifrons*), par Mr. Owen. (*Ann. Mag. of nat. hist.*, févr. 1846.)

Mr. le prof. Owen a montré à la Société zoologique de Londres le crâne d'un wombat du continent australien, qui diffère de celui de la Terre de Van Diémen par quelques caractères assez tranchés pour que l'on ne puisse pas les rapporter à la même espèce. L'espèce anciennement connue (*Phasc. Wombatus*) ne se trouve que dans l'île de Van Diémen, et se distingue par son front plus étroit, et par plusieurs différences dans la proportion des dents et la disposition de leur émail. L'espèce nouvelle paraît spéciale au continent de la Nouvelle-Hollande, et a reçu le nom de *Phascolomys latifrons*.

---

33. — Note sur le Phrynosoma Harlani, Weig., par le docteur Patrick Neill. (*Ann. and Mag. of nat. hist.*, février 1846, p. 99.)

Mr. Johnston ayant reçu du Texas, en 1844, un superbe échantillon du saurien connu sous le nom de *Phrynosoma Harlani*, le donna au docteur Neill après l'avoir gardé une ou deux semaines.

Digitized by Google

Mr. Neill, l'ayant conservé environ quatre mois dans sa serre chaude, a pu observer ses habitudes. Il mangeait des mouches quand on pouvait lui en procurer de vivantes ; mais il paraissait rusé et défiant, car si on mettait à sa portée une mouche mutilée, elle disparaissait avant cinq minutes, cependant jamais, en l'épiant même fort longtemps, Mr. Neill n'a pu réussir à le voir manger. Il grimpait sur les parois verticales et polies de la boîte dans laquelle on le tenait, et pouvait adhérer au mur. Il peut sauter un peu comme un crapaud, lourdement et à une petite distance, à peine deux fois la longueur de son corps.

---

34. — NOTICE SUR LE CRYPTORHYNCHUS LAPATHI ET SES RAVAGES DANS LES BOIS D'AULNES, par le prof. SCHWAGRICH de Leipsik. (*Wiegmann's Archiv*, 1845, page 337.)

Les bois d'aulnes du nord de l'Allemagne avaient longtemps paru à l'abri des attaques des insectes, la *Sesia sphegiformis* étant presque le seul papillon connu qui s'y attachât, et encore est-il fort rare. En 1824, et plus tard en 1843, Mr. de Cotto signala une larve longue de trois quarts de pouce, qui paraissait produire un coléoptère à trompe, et attaquait les aulnes, dans le voisinage de Liegnitz en Saxe. En 1844, l'auteur recueillit de nouveaux documents sur cette larve, qui dévastait les jeunes aulnes en Saxe et à Döbra près de Camenz. Ces larves, en forme de petit ver blanc à tête brune, se trouvent au nombre de 10 à 20 dans le centre d'une même tige, creusent de longues galeries, s'y métamorphosent, et en ressortent sous la forme d'un petit coléoptère brun. Les jeunes tiges de 3 ou 4 pouces sont surtout leur proie, elles s'attaquent rarement aux arbres plus forts. C'est au pied de l'arbre, à sa sortie de terre, que les larves commencent à le percer, d'abord horizontalement dans l'écorce, puis obliquement dans l'aubier, et enfin verticalement dans le bois. L'arbre meurt ou se brise par le vent quand il est ainsi miné en dessous. Quand la larve veut se métamorphoser, elle se retourne de manière que sa tête soit dirigée vers l'ouverture, et 14 jours suffisent à sa métamorphose. L'insecte parfait reste dans la galerie si on ne l'inquiète pas ; il serait difficile de décider s'il y passe l'hiver, comme beaucoup de lépidoptères, d'hémérobes, etc.

Digitized by Google

35. — Sur les habitudes des paussides (Coléoptères Xylophages), par le capitaine W.-J.-E. Boyes. (*Ann. and Magaz. of nat. hist.*, février 1846, vol. XVII, p. 88.)

L'auteur commence par faire observer, avec Mr. Starck, que les Paussus ont cinq articles aux tarses, circonstance probablement suffisante pour nécessiter le transport de ce genre de la section des Coléoptères tétramères dans celle des pentamères. Cette manière de voir est justifiée aussi par l'apparence extérieure, qui les rapproche de beaucoup de Carabiques, ainsi que par les observations suivantes, qui montrent que, comme beaucoup des insectes de cette famille, ils sont doués de la faculté de crépiter, c'est-à-dire de projeter avec bruit une poudre ou un liquide âcre. Ils doivent probablement être placés dans le voisinage des Aptinus ou des Brachinus.

Les Paussides ont un vol rapide et facile, leurs ailes inférieures étant grandes relativement à la taille de l'insecte; lorsqu'ils se posent, les élytres se referment avec une telle spontanéité, qu'on dirait que l'animal n'a fait que tomber. Leur marche est, au contraire, lente avec les antennes dirigées en avant et agitées quelquefois d'un mouvement vibratoire vertical.

Ils ont, avons-nous dit, avec les Carabiques, une analogie dans le fait curieux qu'ils répandent, quand on les saisit, un liquide très-âcre, accompagné d'une explosion et d'une forte odeur; car cette propriété se retrouve, quoique moins marquée, chez les brachins et d'autres genres voisins. « Le Paussus Fichteli, dit Mr. Boyes, laissa sur mes doigts une tache foncée, ayant l'odeur de l'acide nitrique, et ressemblant à celle que produit un caustique. J'ai répété l'expérience plusieurs fois dans la journée, et toujours quand je pressais l'insecte, il faisait entendre une détonation, et une vapeur chaude, accompagnée du même liquide corrosif, s'échappait de son abdomen. Alors, je tuai l'insecte. En le mettant dans l'eau bouillante, je vis son abdomen se gonfler comme une vessie, comme cela a lieu pour tous les brachins et autres genres voisins, quand on les traite de même. »

Plusieurs espèces sont pourvues, à l'extrémité postérieure des élytres vers leur bord extérieur, d'un petit follicule papillaire abritant un appendice allongé de la même consistance, qui est attaché au bord

Digitized by Google

supérieur et externe de l'abdomen, qu'on peut soulever et étendre avec la pointe d'une épingle, mais qui se contracte rapidement après. En soumettant ces appendices au microscope, on voit qu'ils émettent un liquide laiteux jaunâtre, à odeur acide, qui couvre bientôt toute la partie inférieure des élytres, et qui prend une apparence granulée.

---

36. — SUR LA VAPEUR AQUEUSE QUI S'ÉCHAPPE DES RUCHES D'ABEILLES, par Mr. NEWPORT. (Linnean Society, 3 mars 1846. — *Athenæum*, n° 961.)

Mr. Newport s'occupe, dans ce mémoire, d'un point de l'histoire des abeilles, qui paraît avoir été négligé jusqu'ici par les naturalistes, et qui est relatif à la quantité de vapeur chassée de la ruche par les abeilles pendant leur action ventilatoire, et au dépôt de matière noirâtre qu'on observe sur le piédestal des ruches. Il avait d'abord cru que cette matière n'était que du pollen que les abeilles laissaient échapper en se posant, ou quelque autre substance rejetée par elles, mais l'observation lui a montré que cette opinion était erronée. En l'absence de preuves directes, Mr. Newport émet l'hypothèse, que cette matière est due à la même cause qui noircit les rayons de cire dans l'intérieur des ruches, et qu'elle est le résultat de la combinaison avec la cire d'une partie de l'acide carbonique produit par la respiration des abeilles, combinaison favorisée par la température très-élevée de la ruche. Il faudrait une analyse chimique pour s'assurer si la matière noire, à l'entrée des ruches, est due à la même cause, en comparant la quantité de carbone contenue dans les anciens et les nouveaux rayons. L'auteur confirme par ses observations celles de Huber sur la ventilation que les abeilles opèrent pour chasser l'air vicié de la ruche, en établissant une sorte de courant d'air. En recueillant à sa sortie l'air chassé de la ruche, et en condensant la vapeur, Mr. Newport a trouvé un drachme et demi de liquide, au commencement de septembre, pendant onze heures de la nuit, quand la température extérieure était de 60° Fahr.; la vapeur, mesurée à 4 pouces de distance de sa sortie de la ruche, donnait 69° Fahr. Dans une autre occasion; l'air extérieur étant de 61°, la vapeur était à 72°,5, tandis que le thermomètre placé dans le sommet même de la ruche ne s'éleva pas pendant plusieurs jours au-des-

Digitized by Google

sus de 69° Fahr. Le résultat de ces observations semble montrer que la température de l'air chassé et la quantité de vapeur qu'il contenait étaient en proportion de l'activité et de la quantité de respiration des abeilles.

---

37. — Reproduction des pattes chez la Vanessa Io (Lépidoptères Diurnes), par Mr. Newport. (*Ann. and Mag. of nat. hist.*, avril 1846.)

Nous avons déjà parlé de la faculté de reproduction des membres des insectes dans la *Bibl. Univ.*, octobre 1844, (t. LIII, p. 396), et tome I 1846 (*Archives* n° 1). Cette dernière observation de Mr. Newport, qui remonte à l'année 1844, mais qui n'avait pas encore été publiée, ajoute quelques faits à ceux que nous avons cités. Ce savant anatomiste a observé que les membres se reproduisent chez les insectes à métamorphoses complètes, d'une manière très-évidente. Ses expériences ont amené la reproduction de jambes entières, comprenant la totalité de la hanche et des autres parties de la jambe. Dans quelques cas le membre reproduit était petit et comparativement imparfait, mais toujours les crochets étaient reproduits, quoique les épines tibiales manquassent généralement, fait qu'il avait aussi observé chez les *Lithobiidæ*. Chez les julidæ, le même procédé de reproduction eut lieu pour les antennes coupées par le milieu. Un grand nombre de chenilles mutilées ayant péri par une hémorrhagie trop abondante, Mr. Newport a trouvé que le moment le plus favorable à l'expérience est celui qui précède la dernière période de l'existence de l'insecte sous la forme de chenille, 2 ou 3 jours avant ou après le changement de peau. Les chenilles périssent beaucoup plus souvent si le temps est humide que s'il est beau, parce que le sang se coagule moins vite.

Au sujet de ces observations, Mr. Goodsir a rappelé à la Société entomologique les observations qu'il avait présentées précédemment à l'Association Britannique sur la reproduction des membres chez les crustacés. Chez ceux-ci, les antennes ne se reproduisent jamais, quoiqu'ils aient plus que les insectes le pouvoir reproducteur. L'auteur a observé que si un crabe a une jambe endommagée, il la dépouille lui-même, la rompant au milieu de la hanche, où l'on peut remarquer un

Digitized by Google

anneau délicat, l'extrémité basilaire de la hanche n'étant pas susceptible de reproduction. Chez les crustacés inférieurs, cependant, la reproduction a lieu à partir de toutes les parties de la jambe, et non pas seulement du milieu de la hanche, comme chez les *Brachyures*. Mr. Goodsir a découvert encore un système de vaisseaux oléifères en dedans de la coquille, et circulant sur la surface du membre, parfaitement analogue au système de vaisseaux destiné dans l'œuf à fournir de la nourriture au petit animal, et il ne met pas en doute que ce système répandu dans les membres n'ait pour but leur reproduction.

---

38. — NOTE SUR DES NÉMERTOÏDES FOSSILES (HELMINTHES), par Mr. DE QUATREFAGES. (Société philomatique de Paris, 11 avril 1846. — *Institut*, n° 644.)

Mr. de Quatrefages a trouvé, dans des échantillons de roches venant de Solenhofen, des empreintes qui lui ont paru indiquer l'existence de némertoïdes fossiles. Elles présentent l'aspect d'un animal cylindrique noué et pelotonné de diverses manières. Sur certains points on observe des étranglements irrégulièrement espacés, comme dans les némertes vivantes. Mr. de Quatrefages a observé des empreintes de cette nature dans des échantillons de roches appartenant aux collections de la faculté de Strasbourg et du muséum de Paris. Les premières paraissent avoir été formées par des animaux du genre *Borlasie* Oken, et ressemblent à la Borlasie d'Angleterre (*Nemertes Borlasii*, Cuv.). Un des échantillons, si on tient compte de la contraction de l'animal, avait probablement 10 mètres de long. Les empreintes du muséum appartiennent à deux espèces. La plus petite ressemble à une nouvelle némerte trouvée par l'auteur dans la Manche; la plus grande semble être l'empreinte d'un siponculide, dont une des extrémités présenterait des traces d'annulature, tandis que le reste du corps serait libre. Ce caractère rapprocherait alors ce fossile de l'*Echiure*, dont il n'a pas d'ailleurs les dimensions, étant proportionnellement plus allongé et moins épais.

Digitized by Google

TABLEAUX

DES

OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES ET MAGNÉTIQUES

FAITES A GENÈVE

PENDANT LE MOIS DE MAI 1846.

Gelée blanche, le 1er mai.

Nombre de jours de pluie, 14; savoir: le 6, 7, 10, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 21, 22, 24.

Electricité atmosphérique, mesurée par l'écartement des boules de sureau de l'électromètre.

Le 3, à 9 h. du matin, 1°; à 3 h., 1°.
5, à 8 h. du matin, 10°.
8, à 9 h. du matin, 1°.
9, à 9 h. du soir, 1°.
17, à 3 h. 5°.
19, à 9 h. du soir, 5°.
20, à 8 h. du matin, 10°; à 9 h. du matin, 1°.
22, à 3 h., 5°; à 9 h. du soir, 5°.
24, à 9 h. du matin, 1°; à 3 h., étincelles de 8 lignes de longueur; à 9 h. du soir, 15°.
25, à 8 h. du matin, 10°; à 9 h. du matin, 10°.

Halo solaire: le 8 à 8 h. 1/2, faible; le 11, à 1 h., très-complet, distinct et avec des couleurs bien marquées; le 18, à 9 h. du matin et à 1 h.

Halo lunaire: le 8, de 10 h. 1/2 à 11 h. 1/2 du soir; le 10, de 8 h. à 9 h. du soir.

Le 24, il y a eu un orage, accompagné d'éclairs et de tonnerres, qui est venu du ONO, et qui a duré de 2 h. 1/2 à 5 h. du soir. Les décharges électriques étaient assez fréquentes, mais elles avaient lieu à une distance considérable, car le tonnerre suivait l'éclair de 12 à 15 secondes au moins. Cet orage était accompagné de peu ou point de vent.

Dans la nuit du 17 au 18, vers 2 h. du matin, il y a eu un coup de vent du SO très-violent.

Le 6, la neige a complétement disparu du sommet de la montagne de Salève.

Moyennes des températures observées à 8 h. du matin et à 8 h. du soir :

1re décade,	8 h. du matin,	+ 13° 24.	8 h. du soir,	+ 14° 21.
2e »	»	+ 11, 44.	»	+ 12, 05.
3e »	»	+ 14, 15.	»	+ 15, 16.
Mois,	»	+ 12, 98.	»	+ 13, 85.

Digitized by Google

MAI 1846. — OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES faites à l'Obmer, lat. 46° 12′, long. 15′ 16″ de temps, soit 3° 49′ à l'E. de Genève, à 375 mètres au-

PHASES DE LA LUNE.	JOURS DU MOIS.	BAROMÈTRE RÉDUIT A 0°.				TEMPÉRAT. EXTÉRIEURE EN DEGRÉS CENTIGRADES.				TEMPÉR. EXTRÊMES.	
		9 h du matin.	Midi.	3 h. du soir.	9 h. du soir.	9 h. du matin.	Midi.	3 h. du soir.	9 h. du soir.	Minim.	Maxim.
		millim.	millim	millim.	millim.						
	1	732,73	732,02	731,04	731,84	+10,9	+12,2	+12,4	+10,1	+ 2,7	+12,7
	2	732,27	731,24	729,96	729,03	+10,1	+14,1	+16,3	+12,0	+ 4,8	+17.2
☽	3	727,49	726,35	724,86	724,63	+12,0	+17,5	+19,8	+13,4	+ 4,4	+21,2
	4	724,54	723,87	722,85	723,35	+16,0	+18,9	+20,1	+15,8	+ 7,6	+22,3
	5	723,49	722,29	721,18	721,67	+17,5	+22,7	+21,0	+15,9	+ 9,1	+24,1
	6	721,52	721,29	721,39	722,60	+13,9	+13,5	+12,4	+10,8	+11,1	+16,6
	7	722,97	722,64	721,76	722,45	+13,6	+15,9	+18,6	+11,8	+ 9,2	+20,4
	8	723,46	723,10	721,89	722,99	+15,0	+17.4	+18,7	+14,3	+ 6,4	+20,3
	9	724,81	724,37	724,24	725,65	+16,6	+17,1	+17,1	+15,7	+ 8,3	+20,6
	10	726,97	726,74	726,18	728,55	+17,0	+19,9	+17,4	+14,9	+ 8,2	+22,2
☉	11	728,95	728,11	726,94	726,83	+16,9	+18,6	+19,2	+13,8	+10,6	+20,6
	12	726,16	724,92	723,94	722,81	+12,9	+15,6	+14,3	+13,4	+12,3	+17,6
	13	720,66	719,56	718,47	718,52	+ 8,6	+12,8	+15,2	+ 8,7	+ 8,3	+16,6
	14	717,37	717,22	717,24	718,46	+13,0	+16,9	+19,1	+10,8	+ 6,8	+19,6
	15	719,92	719,63	718,60	717,33	+10,4	+11,4	+10,2	+11,1	+ 9,7	+13,1
	16	715,91	713,88	714,21	716,03	+11,9	+14,3	+13,3	+10,3	+ 9,5	+16,5
	17	714,84	714,47	714,75	717,08	+15,3	+18,8	+12,5	+ 8,9	+ 8,7	+18,8
☾	18	719,56	719,39	718,64	720,78	+13,6	+17,7	+19,4	+13,4	+ 7.6	+19,3
	19	725,19	726,36	726,34	727,39	+ 9,0	+13,7	+12,2	+ 8,8	+ 8,2	+14,2
	20	725,74	724,50	723,34	722,82	+12,1	+16,4	+19,6	+14,0	+ 3,2	+20,3
	21	723,21	723,91	724,52	726,63	+11,8	+11,5	+11,8	+10.0	+10,1	+14.3
	22	727,83	727,72	727,34	728,75	+12,8	+16,6	+16,2	+13,5	+ 9,1	+17,9
	23	730,16	729,35	728,16	728.84	+18,2	+20,7	+24,2	+17,3	+ 9,0	+25,2
	24	730,95	730,42	730,26	730,86	+19,1	+26,8	+16,6	+14,8	+13,1	+27,3
●	25	730,29	729,26	728,00	727,60	+19,2	+22,6	+22,6	+16,4	+10,2	+25,0
	26	728,01	727,55	726,63	727,26	+19,3	+21,8	+23,1	+16,1	+10.7	+24,0
	27	726,71	725,99	724,60	724,85	+17,3	+20,5	+22,5	+16.9	+10,1	+23,4
	28	726,02	725,75	725,46	727,31	+17,9	+19.9	+19,9	+13,6	+11,7	+21,1
	29	729,17	728,99	729,29	730,39	+13,3	+15,6	+16,6	+13,3	+ 9,6	+17,1
	30	732,15	732,32	731,11	730,91	+12,9	+16,9	+18,6	+13 5	+ 7,2	+19,5
	31	731,49	730,74	729,59	729,51	+17.3	+19,9	+23,5	+16,1	+ 6,8	+24,2
1e décad.		726,02	725,39	724,53	725,28	+14,26	+16,92	+17,38	+13,47	+ 7,18	+19,76
2e »		721,43	720,80	720,25	720,80	+12,37	+15,62	+15,50	+11,32	+ 8,49	+17,66
3e »		728,73	728,36	727,72	728,44	+15,37	+19,35	+19,60	+13,77	+ 9,78	+21,66
Mois.		725,50	724,97	724,28	724,96	+14,05	+17,36	+17,56	+12,88	+ 8,53	+19,79

Digitized by Google

servatoire de Genève, à 407 mètres au-dessus du niveau de la de l'Observatoire de Paris, et, pour le *Limnimètre* au bord du lac dessus du niveau de la mer.

HYGROMÈTRE.				EAU dans les 24 h.	VENTS. Les chiffres 0, 1, 2, 3 indiquent un vent insensible, léger, fort ou violent.				ÉTAT DU CIEL. Les chiffres indiquent la fraction décimale du firmament couverte par les nuages.				LIMNIMÈTRE A MIDI.
9 h. du mat.	Midi.	3 h. du soir.	9 h. du soir.		9 h. du matin.	Midi.	3 h. du soir.	9 h. du soir.	9 h. du matin.	Midi.	3 h. du soir.	9 h. du soir.	
degr.	degr.	degr.	degr.	millim.									pouc.
62	61	58	64	»	NNE, 1	NNE, 2	NNE, 2	NNE, 2	clair 0 0	clair 0,0	clair 0,1	clair 0,0	34,0
62	55	49	56	»	NNE, 1	NNE, 1	NNE, 1	OSO, 1	clair 0,0	clair 0,0	clair 0,0	clair 0,0	33,5
61	51	37	55	»	NNO, 0	NNO, 0	NNO, 0	NNO, 0	clair 0,1	clair 0,1	clair 0,0	clair 0,1	33,0
60	61	56	66	»	SSO, 0	SSO, 0	SSO, 0	SSO, 0	lair 0,1	clair 0,2	nuag. 0,3	nuag. 0,3	33,0
66	45	45	52	»	SSO, 0	SSO, 1	S, 1	SSO, 1	nuag. 0,7	nuag. 0,6	couv. 0,8	couv. 0,8	33,0
70	77	84	84	2.8 p.	SSO, 1	SSO, 1	SSO, 1	SSO, 0	couv. 1,0	couv 1,0	pluie 1,0	pluie 1,0	34,0
77	72	56	73	5,4 p.	SSO, 0	ONO, 1	O, 0	NNE, 0	couv. 0,8	nuag. 0,6	nuag. 0,3	clair 0,1	35.0
69	60	49	60	»	NNE, 0	NNE, 0	NNE, 1	NNE, 0	clair 0,1	nuag. 0,3	nuag. 0,6	clair 0,1	35.0
58	59	58	58	»	NNE, 1	NNE, 1	NNE, 1	NNE, 0	nuag. 0,5	nuag. 0,6	vap. 0,6	clair 0,1	35,5
65	63	63	62	2,8 p.	NNE, 0	NNE, 0	NNE, 1	NNE, 1	clair 0,1	nuag. 0,3	couv. 0,9	couv. 0,8	36,0
68	60	52	66	»	NNE, 1	NNE, 1	NNE, 0	ONO, 0	nuag. 0,5	vap. 0,6	vap. 0,9	nuag. 0,7	37,0
98	84	92	71	11,7 p.	NNE, 0	NNE, 1	NNE, 0	OSO, 0	pluie 1,0	couv. 0,9	pluie 1,0	pluie 1,0	38,0
79	65	51	77	5,3 p.	SSO, 1	SSO, 1	SSO, 1	SSO, 0	couv. 1,0	couv. 0,9	nuag. 0,7	couv. 1,0	39,0
65	49	45	80	»	NNO, 0	SSO, 1	SO, 0	NNO, 1	nuag. 0,4	nuag. 0,3	nuag. 0,4	clair 0,2	40,0
84	82	85	84	2,4 p.	NNE, 1	NNE, 1	NNE, 1	NNE, 0	pluie 1,0	couv. 1,0	pluie 1,0	couv. 1,0	40,0
92	67	85	93	22.8 p.	OSO, 0	OSO, 0	OSO, 0	ONO, 0	pluie 1,0	couv. 1,0	pluie 1,0	couv. 1,0	41.0
70	49	75	94	9,5 p.	O, 1	SSO, 2	SSO, 1	OSO, 1	nuag. 0,5	nuag. 0,5	pluie 1,0	pluie 1,0	41,5
52	36	33	54	2,0 p.	SSO, 2	SSO, 2	SSO, 2	SSO, 2	vap. 0,6	vap. 0,7	vap. 0,6	couv. 0,9	44.0
86	64	63	88	6,5 p.	SSO, 1	SSO, 1	OSO, 1	OSO, 1	pluie 1,0	couv. 1,0	couv. 1,0	nuag. 0,7	47,0
67	55	38	54	»	NNO, 1	NNO, 0	SSO, 1	OSO, 1	nuag. 0,6	vap. 0,7	vap. 0,8	couv. 0,9	50,0
69	72	78	85	2,8 p.	SSO, 1	SSO, 1	SSO, 1	OSO, 1	couv 1.0	couv. 1,0	pluie 1,0	pluie 1,0	50,0
75	67	65	80	5,6 p.	O, 0	NNE, 1	NNE, 1	OSO, 1	couv. 1,0	nuag. 0,6	nuag. 0,4	vap. 0,2	50,0
70	66	53	81	»	NNE, 0	NNE, 1	NNE, 0	OSO, 0	vap. 0,5	vap. 0,6	vap. 0,7	vap. 0,5	50.5
76	49	80	83	1,5 p.	NNO, 1	NNO, 0	NNE, 1	NNE, 0	clair 0,2	nuag. 0,3	pluie 0,8	clair 0,0	51,5
67	52	51	64	»	N, 1	N, 1	NNE, 1	ONO, 1	clair 0,0	clair 0,1	clair 0,2	clair 0,0	52,5
63	58	51	63	»	OSO, 0	OSO, 1	OSO, 0	ONO, 1	clair 0,1	clair 0,1	clair 0,1	clair 0,0	53.5
66	59	57	63	»	N, 1	N, 1	N, 1	S, 1	clair 0,1	clair 0,1	clair 0,2	nuag. 0,4	54.0
64	50	47	54	»	N, 1	N, 1	N, 1	N, 1	clair 0,1	clair 0,1	nuag. 0,3	clair 0,1	55.0
54	51	51	56	»	NNE, 2	NNE, 2	NNE, 2	NNE, 2	clair 0,1	clair 0,0	clair 0,0	clair 0,0	56,0
58	54	50	64	»	N, 1	N, 1	N, 0	OSO, 1	clair 0,0	clair 0,0	clair 0,0	clair 0,0	56,0
51	46	43	66	»	N, 0	N, 1	N, 1	N, 0	clair 0,1	clair 0,1	clair 0,2	clair 0,2	56,0
65,0	60,4	55,5	63.0	11,0					0,34	0,37	0,46	0,33	34,2
76,1	61,1	61,9	76,1	60,2					0,76	0,76	0,84	0,84	41,7
64,8	56,7	56,9	69,0	9,0					0,29	0,27	0,35	0,22	53,2
68,5	59,3	58,1	69,4	81,1					0,46	0,46	0,55	0,46	43,4

Digitized by Google

DÉCLINAISON ABSOLUE

DE

L'AIGUILLE AIMANTÉE,

Observée à Genève, en mai 1846.

Jours.	8 h. du matin.	1 h. du soir.	6 h. du soir.	Remarques.
	° ′	° ′	° ′	
1	18 34,47	18 43,97	18 37,55	
2	33,72	41,67	36,84	
3	33,73	46,60	39,46	
4	34,92	48,76	40,65	
5	35,04	44,68	39,03	
6	35,90	44,02	37,10	
7	32,21	43,06	35,35	
8	36,09	42,75	39,13	
9	34,03	45,07	39,40	
10	34,34	47,14	38,98	
11	35,34	45,69	38,17	
12	34,70	45,78	38,97	
13	37,01	49,11	37,23	
14	33,85	46,08	40,23	
15	35,69	48,28	40,30	
16	34,26	44,23	40,65	
17	32,65	43,27	39,75	
18	34,40	42,13	—	
19	37,80	44,38	—	
20	32,20	42,96	—	
21	33,55	45,56	37,45	
22	(a) (30,78)	(b) (50,01)	36,00	(a) Perturbation magnétique.
23	33,74	47,15	39,19	
24	34,74	45,88	39,25	(b) Perturbation magnétique.
25	34,66	46,35	39,51	
26	35,75	48,65	40,45	
27	34,04	47,85	39,19	
28	33,89	46,00	40,23	
29	35,51	(c) (40,79)	41,68	(c) Perturbation magnétique.
30	34,04	47,83	40,95	
31	35,48	46,75	43,00	
(d) Moy.	18 34,59	18 45,57	18 39,13	(d) Les observations enfermées dans des parenthèses n'ont pas concouru à la formation des moyennes.

Digitized by Google

TABLEAU

DES

OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES

FAITES AU SAINT-BERNARD

PENDANT LE MOIS DE MAI 1846.

Pendant le mois, il y a eu 9 jours de neige: le 6, 11, 12, 13, 15, 16, 17, 19 et le 21.

Le 16, de 2 heures à 4 heures du soir, on a observé des oscillations très-fréquentes et très-sensibles dans la colonne barométrique.

2 h.	45 min.	= 557,00
2	55	= 557,59
3	5	= 556,95
3	10	= 556,80
3	20	= 557,10
3	40	= 556,82
3	45	= 557,22
3	50	= 556,72
4	0	= 556,81

La hauteur de la neige tombée pendant le mois est de 1 mèt. 05.

Le 24, à 4 h. 1/2 du soir, on a entendu quelques coups de tonnerre à l'ouest. Il est tombé en même temps une petite averse, mais la quantité d'eau n'était pas assez grande pour être mesurée.

La neige a fondu pendant le mois de 1,218 mètre.

Le 1,	de 15 mm.	Le 23,	de 50 mm.
2,	60	24,	70
3,	70	25,	70
4,	75	26,	90
5,	60	27,	80
7,	90	28,	85
8,	65	29,	50
9,	50	30,	70
10,	60	31,	73
22,	35		

Digitized by Google

MAI 1846. — OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES faites à l'Ho-
veau de la mer, et 2084 mètres au-dessus de l'Observatoire de

PHASES DE LA LUNE.	JOURS DU MOIS.	BAROMÈTRE RÉDUIT A 0°. 9 h. du matin.	Midi.	3 h. du soir.	9 h. du soir.	TEMPÉRAT. EXTÉRIEURE EN DEGRÉS CENTIGRADES. 9 h. du matin.	Midi.	3 h. du soir.	9 h. du soir.	TEMPÉR. EXTRÊMES. Minim.	Maxim.
		millim.	millim.	millim.	millim.						
	1	567,32	567,54	567,45	568.36	- 1,8	+ 0,2	+ 0,9	- 2,7	- 7,0	+ 3 1
	2	568,96	569,10	569,29	569,27	- 0,5	+ 1,7	+ 4,5	+ 2.1	- 4.5	+ 6,2
☽	3	567,64	567,24	566,74	566,52	+ 6,8	+ 6,9	+ 7,8	+ 2.8	- 1,0	
	4	564,89	565,15	564.80	565.48	+ 6,5	+ 6,3	+ 8,2	+ 2,6	- 0,2	
	5	564,82	564,80	563,94	563,74	+ 5,2	+ 5,4	+ 4,8	+ 1,9	+ 0,2	
	6	561,79	561.15	560.94	561,47	+ 0,9	+ 2,2	+ 0.5	- 0,7	- 1.3	
	7	561,68	562.26	562,37	562,98	+ 4,7	+ 4.4	+ 7,2	+ 0.5	- 4,9	
	8	563,03	563,36	563.36	563,83	+ 3,0	+ 5.8	+ 7.1	+ 2,5	- 2,1	
	9	564,41	564,64	564,78	566.13	+ 4,6	+ 4,3	+ 6.2	+ 2,3	- 0,3	
	10	566,78	567,18	567,25	567,85	+ 4,9	+ 7,3	+ 8,0	+ 2 0	- 1,9	
☺	11	567,91	568,22	567,80	567,46	+ 5,1	+ 5.4	+ 6.2	+ 1.3	+ 0.1	
	12	566,53	566,18	564,64	563,26	+ 2,0	+ 2,2	+ 0.8	+ 0,9	+ 0,7	
	13	558,23	557,41	557,02	556.18	0,0	- 0.9	- 2,0	- 5,7	- 5,8	
	14	556.01	555,90	557,62	558,96	- 1,5	+ 1.9	+ 5.9	- 1.5	- 8,9	
	15	560,28	560,57	560,70	561,67	- 2,4	- 0,5	- 1,0	- 1.4	- 3,4	
	16	558,73	557,60	556.09	557,26	+ 0,1	0,0	+ 1,2	+ 1,3	- 4,0	
	17	556,06	556,40	556.39	556,36	+ 0,9	+ 1,8	+ 0.2	- 1,0	- 1.5	
☾	18	560.61	560.42	560,84	562,29	+ 1.2	+ 2,2	+ 3,0	- 0.3	- 8,0	
	19	562,12	562,71	563,37	564,50	- 0,3	- 0,8	+ 0.6	- 4.3	- 4.8	
	20	564,49	564,63	564,64	564,48	+ 4,6	+ 7,2	+ 6,0	+ 0,5	- 6,5	
	21	563,61	563,55	563,95	564,94	+ 0,5	+ 0,9	+ 1.3	+ 0 2	- 1,9	
	22	567,12	568.32	568,95	570,95	+ 3.5	+ 3.2	+ 5,8	+ 5.1	- 1,1	
	23	571,52	571.72	571.39	571,63	+ 8,7	+12,5	+12,8	+ 5,5	+ 2.5	
	24	572,15	572,31	572.29	572,13	+ 9,2	+11.4	+11.2	+ 4.8	+ 2,7	
●	25	570,89	570,53	570,21	569,73	+ 8,7	+ 9,8	+ 9,3	+ 4.8	+ 3,2	
	26	568.61	568.61	568.52	568,40	+ 7,8	+ 8,8	+ 9.5	+ 4.5	+ 2,1	
	27	567,02	567,30	567,20	566,57	+ 8,3	+ 9,8	+10.0	+ 4.8	+ 1,6	
	28	565,53	565,56	565,48	565,52	+ 4,7	+ 6,2	+ 6,3	+ 0.4	+ 0,4	
	29	566,12	566,94	567,29	568,46	+ 1,6	+ 3,6	+ 4,4	+ 0,5	- 2,9	
	30	569,65	570,11	570,34	570,53	+ 6,1	+ 6,9	+ 7,1	+ 2,6	- 2,6	
	31	570,61	570,83	570,69	570,70	+ 6,6	+ 9,2	+ 9,1	+ 3,2	- 0,6	
1e décade		565,13	565,24	565,09	565,56	+ 3,43	+ 4,15	+ 5,52	+ 1,33	- 2,30	
2e »		561,20	561,00	561,00	561,24	+ 0,97	+ 1,85	+ 2,09	- 1,02	- 4,21	
3e »		568,44	568,71	568,76	569,05	+ 5,97	+ 7.48	+ 7,92	+ 3,31	+ 0,31	
Mois.		565,08	565,10	565,07	565,41	+ 3,54	+ 4,69	+ 5,27	+ 1,27	- 1,99	

NB. Le thermomètre à maxima a été brisé par accident dans la nuit du 2 au 3 de

Digitized by Google

spice du Grand Saint-Bernard, à 2491 mètres au-dessus du ni-
Genève; latit. 45° 50′ 16″, longit. à l'E. de Paris 4° 44′ 30″.

HYGROMÈTRE.				EAU de PLUIE ou de NEIGE	VENTS. Les chiffres 0. 1. 2, 3 indiquent un vent insensible, léger, fort ou violent.				ÉTAT DU CIEL. Les chiffres indiquent la fraction décimale du firmament couverte par les nuages.			
9 h. du matin.	Midi.	3 h. du soir.	9 h. du soir.	dans les 24 h.	9 h. du matin.	Midi.	3 h. du soir.	9 h. du soir.	9 h. du matin.	Midi.	3 h. du soir.	9 h. du soir.
degres	degres	degres	degres	millim.								
75	58	59	74	»	NE, 2	NE, 2	NE, 2	NE, 2	clair 0,1	clair 0,0	vap. 0,2	brou. 0,9
82	74	73	82	»	SO, 1	SO, 1	SO, 2	SO, 2	clair 0,0	clair 0,0	clair 0,0	clair 0,0
66	68	63	75	»	SO, 0	SO, 0	SO, 0	SO, 0	clair 0,1	nuag. 0,4	clair 0,2	nuag. 0,3
76	67	65	74	»	NE, 1	SO, 1	SO, 1	NE, 1	clair 0,0	clair 0,2	clair 0,2	clair 0,1
75	68	71	82	»	SO, 1	SO, 1	SO, 1	SO, 2	clair 0,2	couv. 0,8	couv. 0,9	brou. 1,0
90	87	85	82	4,0 n.	SO, 1	SO, 2	SO, 2	SO, 2	brou. 1,0	brou. 1,0	neige 1,0	brou. 1,0
64	62	53	65	»	NE, 0	SO, 0	SO, 0	SO, 0	clair 0,1	clair 0,1	clair 0,1	clair 0,0
76	69	61	75	»	SO, 1	SO, 1	SO, 0	NE, 1	clair 0,2	nuag. 0,6	couv. 1,0	brou. 1,0
75	72	71	75	»	NE, 1	NE, 1	NE, 1	NE, 1	nuag. 0,6	clair 0,2	nuag. 0,7	brou. 0,8
78	74	66	73	»	SO, 1	SO, 1	SO, 1	SO, 1	clair 0,0	clair 0,0	clair 0,0	brou. 1,0
80	76	75	80	9,5 np.	SO, 1	SO, 1	SO, 1	SO, 1	nuag. 0,4	couv. 0,9	nuag. 0,7	neige 1,0
85	83	80	90	19,8 n.	SO, 1	SO, 1	SO, 1	NE, 2	brou. 1,0	brou. 1,0	neige 1,0	neige 1,0
92	81	72	75	37,0 n	SO, 2	NE, 2	NE, 2	NE, 2	neige 1,0	neige 1,0	neige 1,0	neige 1,0
83	75	59	84	»	SO, 1	SO, 1	SO, 1	SO, 2	clair 0,0	nuag. 0,5	couv. 0,8	brou. 1,0
83	84	92	93	46,3 n.	SO, 2	SO, 2	SO, 2	SO, 2	neige 1,0	neige 1,0	neige 1,0	neige 1,0
92	89	89	93	52,5 np.	SO, 3	SO, 3	SO, 3	SO, 2	neige 1,0	neige 1,0	pluie 1,0	pluie 1,0
88	82	80	91	7,2 n	SO, 1	SO, 1	SO, 2	SO, 2	brou. 1,0	neige 1,0	neige 1,0	neige 1,0
88	68	67	86	»	NE, 1	SO, 1	SO, 2	SO, 1	clair 0,2	nuag. 0,6	nuag. 0,4	brou. 1,0
97	83	78	79	10,0 n.	SO, 2	NE, 1	NE, 1	NE, 1	brou. 1,0	neig. 1,0	neige 1,0	brou. 0,3
78	73	58	79	»	SO, 1	SO, 1	SO, 1	SO, 2	clair 0,0	nuag. 0,4	couv. 0,8	brou. 1,0
96	84	87	92	14,5 n.	SO, 2	SO, 2	SO, 3	NE, 1	brou. 1,0	brou. 1,0	brou. 1,0	neige 1,0
89	91	83	86	»	SO, 1	SO, 1	SO, 2	NE, 1	brou. 1,0	brou. 1,0	couv. 0,9	clair 0,2
72	65	57	68	»	NE, 0	NE, 0	NE, 0	NE, 0	nuag. 0,4	nuag. 0,6	nuag. 0,3	clair 0,1
65	60	56	75	»	NE, 0	NE, 0	NE, 1	NE, 2	clair 0,0	clair 0,1	nuag 0,7	nuag. 0,4
76	60	60	73	»	NE, 1	NE, 1	NE, 1	NE, 1	clair 0,0	nuag. 0,5	clair 0,1	clair 0,1
70	62	63	77	»	NE, 1	NE, 1	NE, 1	NE, 1	clair 0,0	clair 0,0	clair 0,1	clair 0,1
70	68	65	73	»	NE, 1	NE, 1	NE, 1	NE, 1	clair 0,0	clair 0,0	clair 0,1	clair 0,1
74	65	66	81	»	NE, 1	NE, 1	NE, 1	NE, 1	nuag. 0,4	nuag. 0,5	nuag. 0,7	brou 1,0
68	60	59	79	»	NE, 1	NE, 1	NE, 1	NE, 1	clair 0,2	clair 0,0	clair 0,0	clair 0,1
66	57	59	70	»	NE, 1	NE, 1	NE, 1	NE, 1	clair 0,0	clair 0,0	clair 0,0	vap. 0,4
70	62	57	71	»	NE, 1	NE, 1	NE, 1	NE, 1	clair 0,0	clair 0,1	clair 0,1	vap. 0,2
75,8	69,9	66,7	75,7	4,0 n.					0,23	0,33	0,43	0,61
85,0	79,4	75,0	85,0	182,3 n.					0,66	0,84	0,87	0,93
71,6	66,7	64,7	76,8	14,5 n.					0,27	0,34	0,35	0,34
77,3	71,8	68,7	79,1	200,8 n.					0,38	0,50	0,55	0,62

ois, et il n'a pas encore pu être remplacé.

Digitized by Google

Digitized by Google

DES VIBRATIONS MAGNÉTIQUES,

par William Beatson.

(*Electrical Magaz.*, avril 1846.)

En rendant compte de quelques expériences sur les vibrations produites dans les fils conducteurs; lorsqu'ils sont parcourus par le courant électrique, j'ai suggéré la probabilité que ces vibrations étaient causées, ou tout au moins accompagnées, par un certain dérangement moléculaire, qui doit déterminer une extension du fil conducteur entièrement distincte de la dilatation que produit l'action calorifique du courant [1]. Je n'avais pas connaissance alors des expériences de Mr. Wertheim; ce physicien affirme que l'extension en question a bien lieu; mais, comme il ne fait pas mention, que je sache, du fait que le degré de cette extension électrique varie avec la nature des conducteurs métalliques employés, on me saura peut-être gré de décrire l'appareil au moyen duquel j'ai constaté les faits relatifs à ce genre d'effet.

Une baguette mince de bois dur, placée horizontalement, est fixée à un point très-rapproché d'une de ses extrémités; le fil conducteur, qui est dans une position verticale, tient à cette extrémité de manière que la plus légère variation dans sa longueur, fait décrire à l'extrémité opposée de la baguette un arc d'une amplitude considérable. Au moyen de cet arrangement, on peut observer une extension de $^1/_{10000}$ de pouce; on peut, si cela est nécessaire, constater un effet moindre encore, en employant un microscope et une échelle de proportions. La seule tension à laquelle le fil soit exposé, est celle qui résulte à son point d'attache du poids de la baguette de bois.

Lorsqu'on veut soumettre à l'expérience des conducteurs

[1] Voyez *Archives de l'Electricité*, tome V (année 1845), p. 197.

Digitized by Google

de métaux différents, les deux fils que l'on veut comparer entre eux sont placés dans le circuit; chacun d'eux est alternativement attaché à la baguette de bois, et l'on peut ainsi obtenir des résultats comparatifs parfaitement exacts. La longueur des fils est de deux pieds; celle de la baguette est calculée de manière qu'un allongement de $^1/_{2250}$ de pouce dans le conducteur fasse parcourir à l'index un espace de $^1/_{16}$ de pouce, distance équivalente à un allongement de $^1/_{60000}$ sur sa longueur totale. Le fil soumis à l'expérience est placé dans une hélice de la même longueur que ce fil, et formée par un fil recouvert de soie, enroulé autour d'un tube de verre. Les communications sont disposées de façon que le fil soumis à l'expérience et l'hélice puissent être parcourus par le même courant, ou, si on le préfère, par deux courants différents.

Avec un fil de cuivre, et en faisant passer le courant par l'hélice, on n'obtient aucun effet perceptible; lorsque c'est par le fil même que le courant passe, on s'aperçoit d'un léger allongement, qui se confond bientôt avec la dilatation régulière que produit l'action calorifique du courant. Celle-ci s'élevait à $^1/_{500}$ de pouce; le premier allongement était à peine appréciable.

Un fil de fer *non recuit*, soumis à l'influence de l'hélice, subit une expansion d'environ $^1/_{2000}$ de pouce, et se contracte dans la même proportion lorsque cette influence est interrompue. Le même résultat a lieu lorsque le courant passe par le fil; l'expansion totale produite par le pouvoir calorifique du courant était de $^1/_{50}$ de pouce; l'effet d'expansion subite fut beaucoup plus prononcé dans ce cas que dans celui du cuivre, et me paraît bien distinct de l'effet qui résulte de l'influence calorifique du courant. Lorsque le courant a développé toute l'expansion que son pouvoir calorifique est susceptible de produire, on obtient en l'interrompant une contraction égale à l'expansion; et si on ferme de nouveau le circuit tandis que le fil est encore chaud, on obtient une seconde expansion toute

Digitized by Google

semblable à la première. Si on fait passer un courant voltaïque par le fil de fer central, l'expansion est un peu plus considérable ; elle a lieu également, si on fait passer un courant par l'hélice tandis que le fil de fer central est traversé par un courant électrique continu.

On observe une différence remarquable si le fil de fer est bien recuit ; il ne se produit d'abord aucune expansion sensible, même lorsque le circuit a été alternativement fermé et interrompu à plusieurs reprises, et quoique le fil produise les mêmes sons que dans les autres expériences. Mais, lorsqu'on suspend l'action de l'hélice, et que le fil de fer lui-même est placé dans le circuit, il se manifeste une expansion subite de $^1/_{1000}$ de pouce. Cette action diminue lorsque le courant a été interrompu un certain nombre de fois ; mais elle ne disparaît pas entièrement comme dans le cas précédent. Maintenant, si l'on fait cesser entièrement le courant, et que l'on soumette le fil de fer à l'influence de l'hélice, on obtient une expansion subite comme dans l'expérience précédente, et l'on a de même une contraction lorsque le circuit est interrompu. Mais, après ce premier effet, l'hélice paraît avoir perdu la faculté de produire l'expansion jusqu'à ce que le fil de fer ait été parcouru de nouveau par un courant voltaïque. Si un courant continu traverse ce fil, et qu'on fasse passer un courant discontinu dans l'hélice, on obtient une série d'expansions et de contractions ; mais aussitôt que le courant continu est interrompu, l'hélice cesse de produire un effet appréciable. J'ai répété cette expérience avec des fils de différentes grosseurs, et j'ai obtenu les mêmes résultats toutes les fois que le fil de fer ne dépassait pas $^1/_{16}$ de pouce en diamètre, qu'il avait été bien recuit, et qu'il n'avait été ni tordu ni ployé. Il paraîtrait, d'après ces expériences, que l'action de l'hélice imprime aux particules du fil de fer un état opposé à celui que produit l'action directe du courant voltaïque, et que l'une de ces actions a une tendance à intervertir dans les particules l'arrangement que l'autre

Digitized by Google

tend à établir. Mr. le professeur de la Rive a été conduit à se former une opinion semblable en observant l'émission d'un son particulier et distinct, lorsqu'un courant électrique et une hélice magnétique agissent sur le même fil. Ces résultats tendent aussi à montrer que lorsque le fer est écroui, ou non recuit, les molécules possèdent une certaine élasticité qui leur permet de reprendre la position qu'elles occupaient avant d'être soumises à l'action du courant ou de l'hélice, position qui, dans le fer non recuit, est de nature à empêcher le fil de manifester les vibrations que le courant et l'hélice tendent à exciter, et à lui permettre de conserver ce degré de magnétisme permanent que quelques corps possèdent en commun avec l'acier.

J'ai répété quelques-unes des expériences qui semblaient indiquer que l'acier trempé ne manifestait ni son ni vibration lorsqu'il était soumis à l'influence de l'hélice ; les résultats n'ont pas varié. Cette propriété négative fournit un moyen qui me paraît avantageux pour reconnaître la valeur des barres d'acier : ces barres ne doivent, si elles sont d'une bonne qualité d'acier fondu, et lorsqu'elles ont été trempées de la manière ordinaire, émettre aucun son quelconque si on les soumet dans l'hélice à l'influence d'une batterie puissante. Si la barre est le moins du monde recuite, elle commence à rendre quelques sons, qui augmentent d'intensité à mesure que le métal est recuit davantage, et qui deviennent enfin aussi forts et aussi distincts que les sons émis par le fer lorsque la barre d'acier a atteint son maximum de recuit.

Après avoir d'abord échoué à différentes reprises, j'ai fini par tirer des sons distincts d'un fil de fer au moyen de la décharge de la bouteille de Leyde. On ne peut obtenir ce résultat qu'en employant une armure d'une étendue considérable, fortement chargée, et en isolant soigneusement le fil de manière à empêcher la dispersion d'une partie quelconque de la charge; il est essentiel aussi d'éviter, en déchargeant la batterie, le bruit

Digitized by Google

produit par l'explosion. Le fil ne rend aucun son lorsque la décharge a lieu directement par les conducteurs métalliques ; mais lorsqu'on interpose un morceau de ficelle ou de gros fil humide, on entend un léger son qui diffère de celui qui est produit par le courant voltaïque et l'hélice, et qui ressemble plutôt au son qui est rendu lorsque le fil est ébranlé par quelque légère action mécanique. Le principal obstacle au succès de cette expérience est la difficulté qu'on éprouve à donner au fil interposé le degré d'humidité convenable ; s'il est trop humide, il conduit l'électricité trop bien ; il lui faut justement le degré nécessaire pour que la décharge s'effectue dans un espace de temps modéré. Le fil de fer que j'avais employé était le plus fin que j'eusse pu me procurer ; il était légèrement tendu sur une table d'harmonie. Ces résultats sont surtout intéressants en ce qu'ils confirment les expériences de Mr. Peltier, qui montrent que le magnétisme produit dans les barres de fer, par une décharge électrique, ou par celle de l'éclair, est causé par l'effet de percussion ou de vibration qui exerce une action sur le magnétisme déjà induit dans la barre.

L'existence de ces vibrations dans les conducteurs métalliques conduit naturellement à supposer qu'une vibration ou qu'un dérangement moléculaire peuvent produire un courant électrique ; Matteucci, Erman et d'autres en ont tenté l'essai en faisant vibrer des tiges métalliques ; mais ces expériences n'ont jusqu'ici produit aucun résultat. Mr. Sullivan paraît toutefois avoir obtenu des déviations du galvanomètre en faisant vibrer par des moyens mécaniques des tiges ou des fils de deux différents métaux[1]. Quant à moi, j'ai répété ses expériences, mais sans succès ; ce qui ne veut point dire que j'infirme les résultats obtenus par Mr. Sullivan, mais seulement que les moyens que j'ai employés n'ont produit aucun effet prononcé, et qu'il serait à désirer que d'autres personnes vérifiassent des expériences

[1] *Archives de l'Electricité*, vol. V (1845), p. 477 et 480.

Digitized by Google

d'un ordre aussi intéressant que le sont celles-là. Il est probable que le galvanomètre dont j'ai fait usage n'est pas assez sensible pour indiquer des courants aussi faibles, quoiqu'il le fût suffisamment pour que la chaleur de la main, lorsqu'on la tenait à une distance considérable des points de jonction de deux métaux, produisît une déviation de plusieurs degrés.

J'ai été plus heureux dans les essais que j'ai faits pour obtenir les signes d'un courant électrique au moyen d'un dérangement moléculaire, savoir par l'emploi de la torsion appliquée à différents métaux ; les résultats ne sont pas toutefois assez réguliers ni assez décisifs pour inspirer une entière confiance. La barre soumise à l'expérience était maintenue dans une position fixe par l'insertion d'une de ses extrémités dans un morceau de cuivre auquel elle était solidement fixée par une vis ; un levier était fixé de la même manière à l'autre extrémité de la barre. Si, lorsqu'on fait subir une torsion à la barre, la partie de l'appareil qui la retient et qui la tord est comprise dans le circuit avec le galvanomètre, il y a presque toujours une déviation ; mais cet effet est dû au courant que Mr. Erman désigne par le nom de tribo-thermo-électrique, et qui provient probablement du frottement des métaux opéré au point de jonction ; il diffère essentiellement d'un courant produit par une vibration intérieure, soit d'un dérangement moléculaire de la barre elle-même ; cette partie de l'appareil doit, par conséquent, être exclue du circuit. Lorsque les choses sont disposées de cette manière, on obtient souvent une déviation de l'aiguille en tordant la barre, et d'une manière plus prononcée lorsque celle-ci est d'une forme cylindrique. Les résultats les plus positifs que j'aie obtenus étaient avec des tubes de cuivre de $^1/_4$ à $^1/_2$ pouce de diamètre, et quelquefois aussi avec des barres faites de deux métaux soudés bout à bout. La direction du courant n'est pas très-bien déterminée ; elle est tantôt dans un sens, tantôt dans l'autre. Fréquemment, quand une déviation a été obtenue en tordant la barre dans un sens, le changement de direction de la

Digitized by Google

torsion a produit une déviation en sens inverse. La position de la barre relativement au méridien magnétique ne paraît pas avoir d'influence particulière sur le résultat de l'expérience; en général, cependant, je préfère placer la barre dans une position parallèle à celle de l'aiguille, de manière à neutraliser l'effet du magnétisme induit par le fer qui pourrait se trouver dans la composition de la barre ou du tube.

J'ai été conduit, dans ces expériences, à faire quelques observations sur le magnétisme développé par la torsion dans des tiges de fer; quelques-uns des résultats présentent des circonstances également complexes et irrégulières. Je ne parlerai toutefois ici que de l'un des effets que j'ai observés, parce qu'il me paraît se rattacher à quelques-unes des expériences que je viens de décrire, et montrer un rapport entre le magnétisme et l'arrangement moléculaire.

Les barres de fer soumises à l'expérience avaient environ 4 pieds de longueur sur 6 lignes à $^3/_4$ de pouce de diamètre; elles étaient fixées à l'une de leurs extrémités dans un cadre de cuivre susceptible d'être placé dans une position donnée; l'extrémité opposée était également fixée de manière à être retenue dans une position donnée, mais à pouvoir en même temps se mouvoir autour de son axe lorsqu'on tordait la barre au moyen d'un levier. Ce levier était construit de façon à être fixé dans une position quelconque; le degré de torsion était mesuré par un index et une échelle. Le but des expériences n'était pas de communiquer un degré de torsion permanent aux barres, qui, en général, laissaient revenir l'index au point de départ. Une aiguille magnétique suspendue, avec l'échelle graduée ordinaire, était placée près de chaque extrémité de la barre pour indiquer le degré d'énergie magnétique développé dans le fer.

Ce degré augmente naturellement à mesure que la position de la barre est plus près d'être parallèle à celle de l'aiguille magnétique; mais il est digne de remarque que le degré de ma-

Digitized by Google

gnétisme communiqué à la barre par la torsion est toujours beaucoup plus considérable que celui qui y est induit en vertu de sa position relativement à la terre ; l'acte de tordre non-seulement rend sensible le magnétisme déjà induit dans la barre, mais lui permet, probablement en le rendant plus capable d'éprouver les effets de l'induction, d'acquérir un degré plus haut d'énergie magnétique. Ce fait m'a frappé dès les premières expériences sur les effets de torsion ; mais il me paraît avoir encore besoin d'éclaircissement. Toutefois, lorsqu'un degré de magnétisme quelconque est excité de cette manière dans une barre de fer, l'effet produit n'atteint son maximum d'intensité que lorsque la force qui imprime la torsion cesse ; et si on applique cette force de nouveau lorsque la barre a reçu ou lorsqu'elle manifeste le plus haut degré d'énergie magnétique dont elle soit susceptible, une partie de cette énergie semble suspendue ou dissimulée, pendant que l'application de la force de torsion a lieu, pour reparaître ensuite lorsqu'on en cesse l'emploi. En employant et en suspendant alternativement l'application de la force de torsion à une barre de ferre, on peut maintenir en rotation, aussi longtemps qu'on le désire, une aiguille magnétique suspendue dans son voisinage. J'en ai fait l'expérience avec des barres d'un fer soit écroui, soit recuit, et j'ai obtenu des résultats à peu près uniformes, d'où résulterait la conséquence suivante, paradoxale en apparence : que l'application de la même force augmente dans un cas, tandis qu'elle diminue dans un autre, le degré de force magnétique rendu apparent.

Digitized by Google

DE LA MODIFICATION QUI SE MANIFESTE DANS L'ÉTAT MOLÉCULAIRE DES CORPS LIQUIDES ET DES CORPS SOLIDES EXPOSÉS A L'ACTION D'UN FORT ÉLECTRO-AIMANT, par Rod. Boettger. (*Poggend. Annal.*, n° 3 de 1846 [1].)

L'intéressante découverte de Faraday, que nous ne connaissons encore qu'imparfaitement par les feuilles publiques, et dont j'ai déjà dit quelques mots dans ce journal, a depuis lors excité et captivé à un tel degré mon attention que l'on me pardonnera si, avant que l'auteur de cette découverte en ait donné lui-même connaissance, je choisis au milieu d'une grande série d'observations et d'expériences que j'ai faites, celles qui me paraissent établir qu'un aimant ou un électro-aimant n'affecte pas précisément *d'une manière directe un rayon lumineux polarisé*, mais plutôt, que le magnétisme n'exerce sur ce rayon une réaction sensible qu'en tant qu'il modifie, d'une manière qui nous est encore tout à fait inconnue, le *milieu* ou la substance pondérable à travers laquelle se meut la lumière.

Jusqu'à présent, en effet, l'on n'a pu se procurer que par deux moyens une connaissance un peu exacte de la constitution intérieure des corps, à savoir : pour les corps qui présentent une cristallisation régulière, transparents ou opaques, par la division selon les faces de clivage ; pour les corps trans-

[1] La nouvelle découverte de Mr. Faraday présente un si grand intérêt, que nous croyons être agréable à nos lecteurs en leur faisant connaître tous les travaux de quelque importance qui y ont trait, lors même qu'ils ne renferment rien de bien nouveau. C'est dans ce but que nous insérons la note de Mr. Bœttger et celle de Mr. Edmond Becquerel qui la suit immédiatement. Ces deux notes contiennent des détails intéressants sur les phénomènes que Mr. Faraday a décrits le premier, et sur la manière de les varier et de les reproduire dans toute leur intensité. (R.)

Digitized by Google

parents amorphes, liquides ou solides, par certaines modifications qu'ils produisent sur la lumière par eux transmise. Le dernier de ces moyens, qui nous fait pénétrer beaucoup plus avant dans l'essence même des corps, nous a fait connaître en réalité des effets qui paraissent dépendre simplement de la forme des dernières particules des corps, et par conséquent nous a dévoilé des phénomènes dont nous eussions pu difficilement conjecturer l'existence par un autre moyen. Or rien ne serait plus propre à nous faire acquérir, avec le temps, des notions plus claires sur l'essence de la matière en général et sur sa constitution moléculaire, que la récente découverte de Faraday qui paraît devoir être si riche en conséquences.

Toutes les recherches que j'ai faites jusqu'à présent me paraissent établir, de la manière la plus positive, que le magnétisme ne peut pas affecter directement le rayon lumineux, soit ordinaire, soit polarisé, mais que la modification obtenue par Faraday sur la lumière doit être considérée simplement comme une conséquence de certaines altérations, produites momentanément par le magnétisme, dans la position des particules les plus petites de la matière; que, par conséquent, le magnétisme peut évidemment réagir aussi sur des substances que nous étions habitués à regarder comme tout à fait indifférentes à ce genre d'action. Il résulte en outre de mes recherches, que ces dernières substances, telles que l'eau, l'alcool, le verre, etc., se polarisent formellement par l'approche d'un fort électro-aimant, c'est-à-dire, se polarisent dans ce sens que, lorsqu'on approche par exemple le pôle nord de celle des extrémités d'un corps transparent d'une certaine longueur dans laquelle pénètre un rayon lumineux polarisé, le plan de polarisation tourne à droite, et que, lorsqu'on approche le pôle sud, la rotation se fait à gauche; mais que cette rotation se fait dans le sens opposé, si on approche les pôles correspondants de l'aimant de celle des extrémités du corps transparent par où sort le rayon lumineux; qu'enfin, lorsqu'on approche un

Digitized by Google

pôle quelconque du milieu de ce même corps, le plan de polarisation n'éprouve pas le plus petit mouvement de rotation à droite ni à gauche. En général, les liquides paraissent être plus fortement affectés, sous ce rapport, par le magnétisme, que les corps solides.

Quant à la question de savoir si le magnétisme produit des réactions semblables sur les diverses espèces de vapeurs et de gaz, quand on les fait traverser par un rayon de lumière polarisé, je n'ai pas encore pu l'étudier par voie d'expériences, faute d'un appareil convenable ; mais maintenant que j'ai pu m'en procurer un, je ne manquerai pas, dès que la chose me sera possible, de faire connaître le résultat de mes observations.

J'ai dit, dans ma précédente note, que tout liquide qui exerce une double réfraction sur la lumière peut servir à constater l'observation de Faraday. Maintenant je puis ajouter que, soit les corps à réfraction simple, soit ceux à double réfraction, et ceux aussi qui sont absolument incapables de donner à la lumière la polarisation circulaire, acquièrent cette dernière propriété dès l'instant qu'ils sont introduits dans une hélice creuse, formée d'un très-grand nombre de tours d'un fil de cuivre à travers lequel on fait passer un fort courant électrique. Les substances sur lesquelles j'ai opéré sont de l'eau distillée, de l'alcool rectifié, de l'éther, du sulfure de carbone, des solutions aqueuses de salpêtre, de ferrocyanure de potassium, de sulfocyanure de potassium, d'hyposulfite de soude, de protosulfate de fer, un cylindre de verre ordinaire (verre de soude blanc), poli aux deux extrémités, un cylindre de verre rafraîchi (qui présentait les figures optiques quand on l'exposait à la lumière polarisée) de même longueur que le premier. Ces derniers corps solides, et surtout le verre ordinaire, ont produit un effet beaucoup plus faible que les liquides dont j'ai parlé. Avec toutes ces substances, le mouvement rotatoire du plan de polarisation a lieu dans le même sens, ainsi que je l'ai déjà dit,

Digitized by Google

c'est-à-dire qu'il dépend uniquement de la position des pôles de l'électro-aimant. A la vérité, le phénomène n'est pas aussi intense avec les substances mentionnées ci-dessus, que lorsqu'on fait usage de substances qui polarisent déjà d'elles-mêmes circulairement la lumière, telles qu'une solution de sucre, de l'huile de térébenthine, de l'acide tartrique dissous dans de l'eau, etc. (car les couleurs complémentaires manquent alors dans le champ de la vision, si l'on fait usage de la lumière ordinaire et non de la lumière monochromatique de la lampe); mais il est pourtant assez prononcé pour que, moyennant l'aide d'un très-fort électro-aimant, j'aie constamment obtenu 2°,5 de déviation. Ainsi, quand j'ai rempli d'eau distillée (au lieu d'une solution de sucre) un tube de laiton de 7,5 pouces de longueur (mesure de Paris), et que j'ai placé le prisme en expérience de manière que son axe fût perpendiculaire à celui du prisme postérieur, cas dans lequel l'index était sur le zéro et le champ de la vision complétement obscur, qu'ensuite j'ai fermé le circuit de la pile voltaïque, de façon que le pôle nord de l'électro-aimant vide vînt à se trouver en avant et le pôle sud en arrière, le champ de la vision a paru complétement éclairé, quel qu'ait été l'espace de temps pendant lequel le circuit est resté fermé, et le mouvement rotatoire vers la gauche, produit sur le plan de polarisation, a été exactement de 2°,5.

Lorsque j'ai fait faire dans l'air atmosphérique un trajet de même longueur que dans l'eau, au rayon de lumière polarisé qui avait traversé ce liquide, et que j'ai placé l'hélice creuse devant le tube de laiton, c'est-à-dire entre le prisme qui servait à polariser le rayon et l'extrémité antérieure de ce tube, je n'ai pas aperçu le plus petit mouvement rotatoire dans le plan de polarisation au moment où l'on fermait le circuit, tandis qu'il s'en est produit un immédiatement, lorsque j'ai ramené l'hélice autour de la colonne d'eau renfermée dans le tube. Il résulte de là que si on fait passer le rayon de lumière polarisé non pas à travers un corps transparent, solide ou li-

Digitized by Google

quide, mais à travers une couche d'air atmosphérique ordinaire, enfermée pour ainsi dire dans une hélice électro-magnétique, il ne se produit point de mouvement rotatoire dans le plan de polarisation lorsqu'on ferme le circuit.

NOTE SUR L'ACTION DU MAGNÉTISME SUR TOUS LES CORPS,

par Mr. Edmond Becquerel. (*Comptes rendus de l'Acad. des Sciences*, séance du 8 juin 1846.)

Mr. Faraday a découvert, il y a quelques mois, qu'un puissant électro-aimant peut agir sur une substance transparente, de telle sorte que si un rayon polarisé traverse cette substance dans la direction de la ligne des pôles ou de l'axe magnétique, le plan de polarisation est dévié, soit à droite soit à gauche, suivant la direction de l'aimantation. Mr. Pouillet est le premier qui ait répété ces expériences à Paris. (*Comptes rendus*, tome XXII, p. 135.) Depuis cette époque, un grand nombre de physiciens se sont empressés de suivre son exemple ; mais jusqu'ici, que je sache, l'action n'a pas été assez puissante pour permettre d'analyser complétement le phénomène. J'ai donc cherché à augmenter beaucoup ces effets, et je crois y être parvenu en me servant d'un énorme électro-aimant, et en disposant les substances autrement qu'on ne l'avait fait jusqu'ici.

Avant d'indiquer les résultats obtenus, je décrirai rapidement l'appareil dont j'ai fait usage. L'électro-aimant est formé d'une barre de fer doux cylindrique de 1 mètre de longueur et de 11 à 12 centimètres de diamètre, courbée en fer à cheval ; les deux branches sont écartées à l'intérieur de 14 centimètres, et cette barre de fer pèse 63 kilogrammes. On a enroulé autour des deux branches, et parallèlement entre eux,

Digitized by Google

deux fils de cuivre recouverts de coton de 910 mètres de longueur et de 2 millimètres de diamètre, de sorte que le courant peut passer ou bien dans un seul fil de 1820 mètres de long et de 2 millimètres de diamètre, ou dans deux fils de 910 mètres. Le poids du cuivre de ces fils est de 50 kilogrammes. L'électro-aimant est fixé solidement sur une table, de façon que le plan passant par les deux extrémités du fer doux est horizontal et à la hauteur du volet d'une chambre obscure. Sur chaque branche de ce fer à cheval, on place une masse de fer doux parallélipipédique de même largeur que le diamètre du fer, c'est-à-dire de 11 à 12 centimètres, de 16 centimètres de longueur et de 5 centimètres de hauteur. Ces masses de fer sont percées à la partie centrale, dans toute leur longueur, d'une ouverture cylindrique de 2 centimètres de diamètre, et on les dispose de façon que ces deux ouvertures et celle de la chambre obscure soient dans le prolongement l'une de l'autre. Les masses de fer doux peuvent s'approcher ou s'éloigner l'une de l'autre sans que les ouvertures cessent de se correspondre, et ce mouvement permet d'approcher plus ou moins les pôles contraires qui, par influence, se sont développés sur leurs faces en regard ; on peut ainsi faire varier leur distance depuis zéro jusqu'à 14 centimètres. Les substances sur lesquelles on veut agir sont placées entre ces morceaux de fer, de sorte que, les pôles de ces derniers agissant normalement, l'axe magnétique se trouve être la direction du rayon lumineux, et on observe les phénomènes à travers les ouvertures longitudinales des fers doux. Ces masses aimantées par influence augmentent de beaucoup les effets ; et comme leur intensité polaire croît à mesure qu'on les approche l'une de l'autre, on peut rendre sensible l'action du magnétisme sur des plaques transparentes de quelques millimètres d'épaisseur. On a aussi fait usage d'armatures disposées en retrait pour augmenter les effets du magnétisme ; ces armatures, qui doivent être percées dans toute leur longueur comme les précé-

Digitized by Google

dentes, donnent dans certains cas des effets très-énergiques.

L'électro-aimant étant décrit, voici comment on opère : on introduit la lumière blanche des nuées dans l'intérieur de la chambre obscure à l'aide d'un réflecteur placé à l'ouverture du volet ; les rayons sont reçus à une certaine distance sur un prisme de Nichol situé en avant de l'électro-aimant, et qui peut être considéré comme polariseur (je me suis aussi servi de la lumière polarisée immédiatement à l'aide d'une glace inclinée sous l'angle de polarisation, et les effets sont absolument les mêmes). La lumière polarisée traverse les deux masses de fer et la substance transparente placée entre eux, puis ensuite est reçue de l'autre côté de l'électro-aimant, sur un second prisme de Nichol ou sur un prisme biréfringent adapté au centre d'un cercle divisé perpendiculaire à la direction des rayons lumineux. On fait usage du prisme de Nichol quand les effets à observer sont faibles, et du prisme biréfringent dans le cas contraire ; des mouvements d'alidades permettent de tourner les prismes dans tous les azimuts possibles. Je nommerai *prisme objectif* celui qui est placé en avant de l'électro-aimant et qui donne la direction du plan de polarisation, et *prisme oculaire* celui qui est placé du côté de l'œil.

1° *Effets produits sur les substances non cristallisées.* — Pour observer les solides, on les taille sous forme d'écran à face parallèle ; quant aux liquides, on les met dans de petites cuves à eau, ou dans des écrans en verre très-mince. Supposons que l'électro-aimant soit animé par une pile à charbon et acide nitrique de 40 éléments fortement chargée ; alors on voit que toutes les substances transparentes placées entre les masses de fer sont influencées par le magnétisme. Si le prisme oculaire a été tourné de façon à éteindre l'image de l'ouverture du volet avant l'aimantation, aussitôt après le passage du courant la substance transparente est influencée, et l'image reparaît avec plus ou moins d'intensité, suivant la nature de cette substance ; le courant cesse-t-il, l'image disparaît. Une

Digitized by Google

personne placée dans une pièce voisine de la chambre obscure peut, à l'aide d'un commutateur, faire passer le courant dans l'électro-aimant, l'interrompre et le changer de direction. Pour éviter que, lors de l'aimantation, les deux masses de fer ne compriment la substance placée entre eux, on met dans l'intervalle une plaque de bois d'une épaisseur un peu plus forte que celle du corps, et percée au centre comme ces masses de fer, de sorte que le bois reçoit seul la compression. Lorsque l'image de l'ouverture du volet de la chambre obscure, et qui était éteinte par le croisement des prismes de Nichol, reparaît par suite de l'action du magnétisme sur la substance, il suffit de tourner le prisme oculaire de droite à gauche ou de gauche à droite, suivant la direction de l'aimantation, pour l'éteindre de nouveau, mais on ne peut obtenir cette extinction complète que lorsque l'effet est très-faible. Mr. Faraday a annoncé que le phénomène était une rotation du plan de polarisation ; il a trouvé que le sens de cette rotation ne dépendait pas des substances, mais de la direction de l'axe magnétique, et que, lorsque le pôle austral était du côté de l'observateur, elle avait lieu vers la droite, tandis qu'elle avait lieu vers la gauche lorsque c'était le pôle boréal.

Lorsque l'on opère avec la lumière blanche, comme je l'ai fait, alors, au moment où les pôles magnétiques influencent la substance, l'image de l'ouverture de la chambre obscure paraît colorée en bleu-blanchâtre. Si l'on tourne le prisme oculaire pour diminuer l'intensité de cette image, elle paraît bleue avant le zéro et rouge après, quel que soit le sens de la rotation. J'ai opéré à l'aide de prismes de verre pesant (silicoborate de plomb), préparés par Mr. Faraday, et que MM. Biot et Dumas ont eu l'obligeance de me confier. Le verre pesant est la substance qui est le plus influencée par les aimants. Ces prismes, qui ont, l'un, 48 millimètres, et l'autre, 46 millimètres de longueur, donnent chacun, entre les masses de fer aimantées, environ 16 degrés de rotation ; avec une pile plus

Digitized by Google

forte, on obtiendrait des effets beaucoup plus énergiques, mais je n'en ai pas eu à ma disposition. Ces prismes, comme toutes les substances fondues, sont, en général, trempés ; alors il est nécessaire, comme le remarque Mr. Faraday, d'agir sur leur partie centrale, qui présente la croix noire là où la lumière polarisée n'a pas éprouvé de modification. Pour atteindre ce but, on réduit l'ouverture du volet de la chambre obscure, et l'on approche le prisme oculaire du morceau de verre pesant ; alors le croisement des prismes de Nichol peut éteindre l'image de l'ouverture du volet. Lorsque le courant passe, cette image apparaît immédiatement colorée ; en tournant l'oculaire, on aperçoit une succession de couleurs diverses, depuis le bleu clair jusqu'au jaune pâle, et l'impression que l'on ressent est la même que si l'on avait placé, sur la route du rayon polarisé, une plaque de quartz perpendiculaire à l'axe, de $^{3}/_{5}$ de millimètre d'épaisseur, ou bien un tube d'eau légèrement sucrée. En remplaçant le prisme oculaire de Nichol par un prisme biréfringent, puis tournant ce prisme sur le cercle divisé, on voit les images changer successivement de teinte dans les quatre quarts de la circonférence. Les couleurs indiquent une action inégale de la part du milieu influencé sur les différents rayons lumineux qui composent la lumière blanche ; il était donc important de savoir si la loi de ces inégalités est la même que celle qui a été découverte par Mr. Biot, dans les substances douées naturellement de la rotation. Mr. Biot a trouvé, en effet, que, dans le quartz, la rotation soit à droite, soit à gauche, qui, suivant les échantillons, augmente proportionnellement à l'épaisseur, varie aussi pour les différents rayons simples ; l'angle de rotation, dans la plupart des substances actives, va en croissant avec la réfrangibilité, suivant une proportion sensiblement *réciproque au carré de la longueur des ondulations propres à chaque espèce de rayon*. Lorsqu'on cherche le pouvoir rotatoire de plusieurs corps, comme en général leur pouvoir dispersif n'est pas semblable, les rapports

Digitized by Google

entre les angles de rotation des différents rayons simples ne sont pas les mêmes ; mais si l'on a opéré à l'aide de deux substances de même pouvoir dispersif, l'ordre des couleurs devra être le même. Il résulte de là que si les deux substances ont des rotations égales et contraires, elles pourront se détruire complétement.

Lorsque l'on observe la rotation d'une substance, et que l'on tourne le prisme oculaire, après avoir passé le bleu, on arrive à une teinte violette indigo, que Mr. Biot a nommée *teinte de passage*. Cette teinte, pour le moindre mouvement du prisme oculaire, à droite ou à gauche, passe au rouge ou au bleu, ce qui la rend facile à apercevoir. Lorsqu'on l'a obtenue, et l'on ne se trompe pas de $^1/_2$ degré sur sa valeur, on est sûr que l'angle dont on a tourné le prisme depuis sa position primitive, correspond à la rotation de la teinte complémentaire ou du jaune moyen, la partie la plus lumineuse du spectre. Après avoir déterminé la rotation du verre pesant par suite de l'action du magnétisme, soit 16 degrés, on prépare, d'après la méthode indiquée par Mr. Biot, un tube d'eau sucrée qui ait la même rotation que celle de ce verre. Si l'on place ce tube entre l'oculaire et l'électro-aimant, et qu'on fasse passer le courant successivement dans les deux sens, le verre sera influencé ; on n'observera aucun effet lorsque les rotations seront inverses, mais on aura une rotation double quand elles agiront dans le même sens. Dans le premier cas, on ne verra plus de couleur ; dans le second cas, la rotation sera de 32 degrés. Ces résultats montrent donc que l'effet produit par l'action du magnétisme, est une rotation du plan de polarisation, et que, pour les différents rayons simples, la loi est sensiblement la même que celle qui a été donnée par Mr. Biot pour le quartz, le sucre, etc.

J'ai fait ensuite une expérience dont le résultat ressortait évidemment des expériences faites par Mr. Faraday, dans les hélices, et de celles de Mr. Pouillet (*Comptes rendus*, t. XXII,

Digitized by Google

p. 143). J'ai placé le prisme de Nichol objectif, de façon que le plan de polarisation soit successivement dans tous les azimuts, et j'ai toujours trouvé la rotation constante, quelle que soit cette direction du plan de polarisation primitif.

Lorsqu'on opère à l'aide d'écrans de même substance et de diverse longueur, on est étonné de voir qu'un prisme de 1 à 2 centimètres, placé entre les fers doux que l'on approche de façon à être presque en contact avec lui, donne une action aussi forte qu'un prisme de 10 centimètres placé dans des circonstances analogues. Cela provient, je le répète, de ce qu'à mesure que l'on approche les masses de fer, l'intensité polaire augmente de telle sorte, que l'accroissement d'intensité magnétique compense la diminution de longueur des substances impressionnées; mais si on laisse les deux morceaux de fer à la même distance, et qu'on place entre eux des prismes de diverse longueur, l'effet augmente avec la longueur. Il n'y a donc pas avantage à se servir d'une épaisseur plus considérable que quelques centimètres. Guidé par ces considérations, j'ai formé des espèces de piles en alternant des morceaux de fer doux percés, et des écrans de substances actives de 1 centimètre d'épaisseur; mais, quoique j'aie obtenu des effets plus marqués, je n'ai pas trouvé un très-grand avantage à opérer ainsi. Peut-être, en ayant une pile voltaïque plus forte, ou bien en entourant les systèmes, fer doux et substances actives, à l'aide d'hélices, obtiendrait-on des résultats beaucoup plus satisfaisants; du reste, à priori, l'on conçoit que dans des alternatives de petits tubes de fer et d'écrans les effets doivent être plus marqués que dans un tube de fer creux continu. Les diverses espèces de verre sont inégalement impressionnables; le verre *pesant* de Mr. Faraday est la substance la plus fortement influencée, puis ensuite vient le flint, et enfin le crown: mais presque tous les échantillons que l'on emploie sont trempés; il est donc nécessaire de prendre les précautions indiquées plus haut.

Digitized by Google

Tous les liquides que j'ai pu essayer m'ont présenté une action ; mais elle est très-différente suivant les substances, comme Mr. Faraday l'a annoncé dans son mémoire. Les chlorures montrent très-nettement le phénomène et les belles couleurs dont j'ai parlé à propos du verre pesant. Dans une expérience, j'ai eu pour les rotations de liquides très-purs, placés dans un petit écran de 1 centimètre d'épaisseur : chlorure de zinc dissous, 6 degrés ; chlorure de calcium et de sodium, tous deux 4°,5 à peu près ; eau pure, 3 degrés.

Ces nombres ne doivent pas être considérés comme des mesures, mais comme des indications qui montrent que l'effet change avec la nature du liquide.

2° *Des corps cristallisés.* — Mr. Faraday, d'après ses expériences (*Archives des Sciences phys.*, vol. I, année 1846, p. 385), dit que les corps cristallisés semblent se refuser à l'action rotatoire des rayons lumineux sous l'influence du magnétisme, et que des morceaux de quartz, de chaux carbonatée, etc., perpendiculaires à l'axe, ne présentent aucun effet. J'ai pensé que cela pouvait peut-être provenir de ce que l'action primitive de ces substances sur les rayons polarisés est telle, qu'il est difficile d'apprécier des différences de 1 ou 2 degrés dans la rotation. Les deux exemples suivants viennent à l'appui de cette manière de voir. Pour anéantir l'effet primitif des cristaux de quartz, j'ai choisi deux plaques de rotation contraire et d'égale épaisseur, qui se neutralisent complétement en les plaçant perpendiculairement au rayon polarisé. Aussitôt l'électro-aimant a-t-il agi, que l'effet s'est manifesté comme sur une plaque de verre, tantôt dans un sens, tantôt dans un autre, suivant la direction de l'aimantation ; mais il faut dire qu'il a été beaucoup plus faible que dans cette dernière substance. Chaque plaque avait à peu près 5 millimètres d'épaisseur. J'ai opéré aussi en accolant l'une à côté de l'autre deux plaques analogues aux précédentes, et qui étaient telles, qu'elles donnaient la teinte de passage pour le croisement des deux pris-

Digitized by Google

mes de Nichol (c'était un système à double rotation de Mr. Soleil, ayant $6^{mm},5$ environ d'épaisseur). Lorsque l'aimantation a eu lieu, on a vu les teintes des deux plaques changer : l'une a tourné au bleu, l'autre au rouge ; ainsi, même dans cette circonstance, l'effet produit sur le cristal de roche a été appréciable.

J'ai soumis à l'expérience les cristaux biréfringents qui ne sont pas doués de rotation ; j'ai opéré d'abord avec le béril. Mr. Biot a eu l'obligeance de me confier plusieurs échantillons de cette substance. L'un d'eux, jaunâtre, de 1 centimètre d'épaisseur, placé perpendiculairement à l'axe, a montré la croix noire au centre, d'une manière bien nette. Entre les aimants, l'action sur la croix noire a paru sensible, quoique faible, et cependant, en la mesurant, la rotation s'est trouvée de plus de 5 degrés. Cet effet provient, je le répète, de l'action énergique exercée primitivement par ces cristaux sur la lumière polarisée, par suite de leur constitution moléculaire, et qui fait qu'une très-faible rotation ou un léger changement dans la position du prisme oculaire est presque inappréciable. Les autres échantillons de béril, la chaux carbonatée et la tourmaline n'ont pu être observés pour cette cause. Le magnétisme influence donc tout aussi bien les cristaux biréfringents que les substances amorphes ; seulement les effets sont plus difficiles à observer.

3° *Réflexions sur l'action du magnétisme sur tous les corps.* —Les résultats obtenus à l'aide de l'électro-aimant décrit plus haut confirment donc l'opinion, que le phénomène découvert par Mr. Faraday est une rotation du plan de polarisation imprimé au corps par l'influence du magnétisme, et dont le sens dépend de la direction de l'axe d'aimantation, qui doit toujours être celle du rayon lumineux à l'aide duquel on analyse les effets produits. Ces résultats montrent aussi que les lois de la rotation des plans de polarisation des différents rayons lumineux sont sensiblement les mêmes que celles qui ont été

Digitized by Google

données par Mr. Biot pour les substances dont les molécules sont douées naturellement du pouvoir rotatoire ; mais il y a cette différence entre ces derniers et ceux qui sont influencés par le magnétisme, que, dans le premier cas, le phénomène est moléculaire, et ne change pas avec la direction du rayon lumineux à travers la substance, tandis que, dans le second cas, la rotation dépend du sens de l'aimantation.

Je pense donc, et c'est la conséquence la plus vraisemblable qui résulte de mes expériences, que ces effets sont dus à un changement moléculaire dans l'état du corps, changement qui doit être symétrique tout autour de la direction de la ligne d'aimantation.

Dans le cours de ces recherches, j'ai été frappé d'un phénomène que je ne crois pas pouvoir expliquer de la même manière que Mr. Faraday. Lorsqu'on fait passer le courant dans le fil de l'électro-aimant, l'image produite par la rotation du plan de polarisation n'acquiert pas immédiatement toute sa vivacité, mais elle augmente graduellement d'intensité. Quand on détruit le courant, l'image disparaît tout à coup. Mr. Faraday pense que l'accroissement graduel de l'image est dû au temps que le cylindre de fer intérieur met à acquérir son maximum d'aimantation, et que plus le magnétisme devient intense, plus la lumière augmente. Mais si l'aimantation n'acquiert pas immédiatement son maximum, elle ne doit pas non plus se perdre tout à coup, et le temps nécessaire pour revenir au zéro quand on interrompt le courant doit être au moins le même que celui qui s'écoule entre le moment où l'on établit le courant et l'instant du maximum ; ainsi l'on devrait voir l'image revenir graduellement au zéro, de même qu'elle était graduellement devenue visible. Comme il n'en est rien, je serais porté à croire que l'effet est dû à l'action exercée par le magnétisme sur les molécules du corps, et provient de ce que ce dernier met un certain temps pour acquérir ce nouvel état d'équilibre ; quand la force cesse d'agir, l'équilibre est dé-

Digitized by Google

truit. Ce qui se passe dans cette circonstance est analogue à ce que l'on observe quand on tend un ressort : il se détend plus vite qu'on ne le tend.

Je ne puis m'empêcher de terminer cette note sans dire quelques mots des expériences qui ont été faites par Mr. Faraday, touchant l'action du magnétisme sur tous les corps, et qui ne sont plus relatives au fait du changement des propriétés optiques de ces corps, mais bien à la direction de petites aiguilles de substances quelconques, placées entre les pôles de deux aimants puissants.

Coulomb est le premier qui ait observé que tous les corps obéissent à l'action des aimants, mais plus faiblement que le fer, le nickel et le cobalt; mon père, en 1827, reprit la question au point où l'avait laissée ce célèbre physicien, et observa de plus que, dans certaines circonstances, au lieu de se mettre dans la direction de la ligne des pôles, ces nouveaux petits barreaux aimantés se plaçaient perpendiculairement ou obliquement à cette direction; enfin, suivant leur position et leur distance aux pôles, on pouvait les mettre dans toutes les directions possibles. Ces expériences ont été faites il y a près de vingt ans, et cependant Mr. Faraday a annoncé de nouveau le phénomène de la direction transversale, a fait des corps qui se placent ainsi une nouvelle classe de substances, et a nommé ces dernières *substances diamagnétiques;* bien plus, Mr. de Haldat, dans un petit opuscule sur le magnétisme, après avoir parlé des recherches de Mr. Faraday et des siennes propres, sans parler des précédentes qui leur sont bien antérieures, ajoute qu'il ne serait pas éloigné d'admettre une troisième classe de substances se dirigeant obliquement, et qui semblent former un terme moyen entre les deux autres, en raison de la quantité peu appréciable de fer qu'elles contiennent. Je me demande comment, dans cette circonstance, on peut pousser l'esprit de classification aussi loin, lorsqu'on peut donner à la même substance toutes les diverses positions longitudinales,

Digitized by Google

transversales et obliques. En effet, qu'on mette en regard l'une de l'autre, à 2 ou 3 millimètres de distance, les deux extrémités de deux forts aimants, et qu'on suspende, à 1 millimètre de leur surface à peu près, à l'aide d'un fil de cocon, une petite aiguille de bois ou de cuivre, etc., de 1 millimètre de diamètre, et de 5 ou 6 centimètres de longueur, elle se mettra transversalement. Si l'on coupe cette petite aiguille en deux, puis ensuite encore en deux, etc., on finira par avoir un fragment qui se mettra dans la direction de la ligne des pôles. C'est tout simplement un phénomène de résultante, car on peut donner à une même substance ces diverses positions suivant sa forme, en modifiant la distance des pôles.

On ne sait pas encore quelle relation existe entre les changements de propriétés optiques des substances transparentes, et l'intensité d'aimantation donnée à ces substances par l'action du magnétisme ; mais il est probable que ces deux phénomènes sont liés l'un à l'autre. S'il en était ainsi, et qu'alors le fer, le nickel et le cobalt eussent été transparents, on les aurait trouvés doués de propriétés relatives bien plus énergiques que les autres substances.

Coulomb, après avoir trouvé que tous les corps obéissaient à l'action du magnétisme, attribua ce phénomène à la présence du fer, et chercha quelle quantité de ce métal était nécessaire pour donner lieu aux effets observés. Il trouva que la présence de $^1/_{133\dot{3}\dot{3}0}$ de fer, était suffisante pour les expliquer. Il y a un an, dans un mémoire que j'eus l'honneur de présenter à l'Académie sur le même sujet (*Comptes rendus*, séance du 9 juin 1845, le mémoire n'a pas été encore publié), j'ai trouvé un nombre plus petit encore que celui de Coulomb, et je suis arrivé à cette conclusion, que l'action des aimants sur les substances transparentes pour les attirer et les diriger, change avec la pureté des échantillons, et qu'on parvient dans quelques cas (silice, iode, etc.) à obtenir de petites aiguilles qui sont à peine influencées par les aimants. (Il est possible qu'il

Digitized by Google

en soit de même pour les modifications optiques découvertes par Mr. Faraday, et que divers échantillons d'une même substance, de quartz par exemple, présentent des actions différentes). J'ai dit alors, à la fin de ce mémoire, que ces substances se comportent comme des mélanges de substances inertes et de particules magnétiques, et qu'il est probable que, dans un grand nombre de cas, les effets observés sont dus à des mélanges de fer ou de composés ferrugineux. Ces conclusions subsistent encore aujourd'hui dans toute leur généralité, et les phénomènes remarquables découverts par Mr. Faraday, sur les modifications optiques des substances transparentes, ne tendent qu'à montrer qu'il existe aussi une action exercée de la part du magnétisme sur les molécules des corps autres que le fer, le nickel et le cobalt. Alors, les effets dus à l'action des aimants sur les petites aiguilles de diverse substance sont la somme des effets produits par le magnétisme, 1° sur les molécules des corps ; 2° sur les molécules de fer ou les particules magnétiques qui se trouvent mélangées dans un grand nombre de cas. Dans le même mémoire, j'ai évalué les forces relatives exercées de la part du magnétisme sur le fer et les autres substances ; j'ai trouvé que, l'action du magnétisme sur le fer, le nickel et le cobalt, étant représentée par 100 000, celle qui est exercée sur les substances transparentes et assez pures, et qui est variable d'une substance à une autre, est comprise, en général, entre 0 et 2. On peut donc admettre, en moyenne, que l'action du magnétisme sur les substances transparentes, est au moins cent mille fois plus faible que l'action exercée sur le fer.

Digitized by Google

TRAITÉ THÉORIQUE ET PRATIQUE DE L'IMPRESSION DES TISSUS, par Mr. J. Persoz, prof. à la Faculté des Sciences de Strasbourg, etc. Paris, 1846; 4 vol. in-8° et atlas.

L'industrie de la toile peinte a fait des progrès si rapides depuis un siècle, qu'elle méritait à juste titre d'être étudiée en détail dans des traités complets et spéciaux. Mais jusqu'ici on ne possédait sur ce sujet que des traités exclusivement pratiques, ne présentant qu'une suite de recettes dont aucune considération scientifique n'expliquait la composition ni le mode d'action, et qui ne pouvaient point, par conséquent, mettre les fabricants sur la voie de combinaisons et de découvertes nouvelles. D'un autre côté les traités de chimie, dans lesquels sont exposés les principes des diverses applications industrielles, ont à développer un trop grand nombre de sujets différents pour pouvoir traiter chacun d'eux avec toute l'étendue qu'il mériterait.

L'ouvrage que nous annonçons, suscité par une invitation faite par la Société d'encouragement pour l'industrie nationale, est venu combler cette lacune. Il fallait, pour entreprendre cette œuvre, un homme familiarisé dès son enfance, comme Mr. Persoz, avec l'industrie de l'impression des tissus, un homme qui eût fait, comme lui, des applications de la chimie à cet art une étude de prédilection, un homme placé comme lui en qualité de professeur de chimie dans le pays où cette industrie atteint le plus grand développement, à même par conséquent de puiser autour de lui tous les renseignements nécessaires et de juger par lui-même de tous les perfectionnements récents. Mais il fallait aussi un travail persévérant et consciencieux, un esprit ingénieux et sagace; il fallait, en un mot, tout le talent d'un chimiste distingué pour que cette œuvre ne fût pas un simple

Digitized by Google

développement technique, sur un cadre plus étendu, des chapitres qui traitent des propriétés et des applications des matières colorantes dans les traités de chimie ordinaires. Aussi l'ouvrage de Mr. Persoz deviendra un guide indispensable pour les manufacturiers intelligents qui voudront profiter des perfectionnements que les progrès récents de la chimie ont fait faire et peuvent apporter encore à l'art de la teinture, et pour les jeunes chimistes qui voudront se vouer à cette branche importante de l'industrie.

Sans vouloir entrer dans une analyse détaillée d'un ouvrage qui, par sa nature même, ne comporte pas de résumé, nous chercherons à donner une idée du plan que l'auteur a adopté.

Le premier volume est consacré à l'étude des diverses substances dont on fait usage dans les établissements de toiles peintes. Leurs propriétés, leur préparation, les applications qu'on en a faites et celles qu'on peut en faire, et surtout les moyens qu'on peut employer pour constater leur pureté et pour doser leur proportion dans les produits commerciaux qui les renferment, sont étudiés avec tous les développements nécessaires. Bien que cette étude soit purement chimique, elle ne saurait dispenser le lecteur d'une connaissance générale des lois et des phénomènes chimiques, mais elle ne pourrait non plus être remplacée par un traité de chimie ordinaire. En effet, en passant ainsi en revue les divers corps, Mr. Persoz s'est surtout attaché à faire connaître toutes les propriétés de ces corps qui peuvent exercer une influence sur les diverses opérations de la teinture dans lesquelles ils sont employés; c'est là le but spécial qu'il se propose, qui ne pouvait être atteint que par un chimiste aussi familiarisé avec ces opérations, et qu'on ne saurait attendre de l'auteur d'un traité de chimie général.

Comme on le conçoit aisément, les matières colorantes sont étudiées avec plus de développements que les autres substances; l'examen de la valeur comparative de ces matières dans

Digitized by Google

les divers états sous lesquels le commerce les fournit, l'étude des procédés par lesquels on peut apprécier cette valeur et reconnaître les falsifications, et celle de l'influence que les divers agents peuvent exercer sur elles seront, pour les fabricants, d'une grande utilité.

Dans le second volume, Mr. Persoz envisage la fabrication sous un point de vue général; il passe successivement en revue toutes les opérations chimiques et mécaniques dont se compose la fabrication, comme le blanchiment des étoffes, l'application des mordants et des matières colorantes, la gravure, les machines à imprimer, etc.

C'est dans ce volume, peut-être plus encore que dans le précédent, qu'on trouve le résultat des longues études chimiques de l'auteur; c'est là, en effet, qu'en décrivant les diverses opérations générales de la teinture il en expose la théorie et les principes chimiques, tels que son expérience l'a conduit à les adopter. C'est là, en particulier, qu'il a dû traiter l'importante question de l'adhérence des matières colorantes aux tissus.

En effet, les uns attribuent cette adhérence à une cause purement physique et mécanique, les autres la rapportent à une action chimique. Mr. Persoz discute à fond ces deux hypothèses et démontre, par des faits puisés dans les opérations mêmes de la toile peinte, l'impossibilité d'admettre la première opinion. Cette conclusion est celle à laquelle étaient déjà parvenus divers chimistes distingués, tels que Bergmann, Macquer, Berthollet, Chevreul. Mr. Persoz rappelle à ce sujet les raisons qui ont engagé ces savants à attribuer la fixation des matières colorantes à une véritable affinité chimique; de plus il combat les arguments récemment avancés par un célèbre fabricant anglais, Mr. Walter Crum, qui a essayé de faire revivre l'ancienne théorie de la fixation des matières colorantes par un emprisonnement mécanique dans les pores des fibres organiques.

Digitized by Google

Cette question, de même que toutes celles qui se rattachent à la combinaison des corps et à la constitution moléculaire des composés, est très-intéressante, mais d'une grande difficulté. La discussion dans laquelle l'auteur s'est engagé à ce sujet touche aux points les plus délicats de l'affinité chimique et de l'attraction moléculaire. Nous pensons avec lui qu'il est impossible d'expliquer l'adhérence des couleurs par une simple introduction des particules colorées dans les pores du tissu ; il est impossible, en effet, de rendre compte ainsi des différences que l'on observe dans l'aptitude des étoffes de natures diverses pour prendre certaines couleurs plutôt que d'autres, et dans les nuances qu'elles peuvent produire avec une même matière colorante. Plusieurs faits signalés par Mr. Persoz, et empruntés à diverses opérations de la teinture, s'opposent également à cette manière de voir. D'un autre côté, ce serait aller trop loin aussi que de vouloir attribuer l'adhérence des matières colorantes à la formation de véritables combinaisons chimiques. Les molécules de la matière colorante ne pénètrent point les fibres du tissu, elles sont plutôt fixées à leur surface, et ce fait même indique un mode d'adhérence distinct qu'il est impossible de confondre avec le mode de réunion intime que subissent les molécules de deux corps qui entrent réellement en combinaison, se pénètrent l'un l'autre, et perdent entièrement leur structure et leurs propriétés primitives.

Pour expliquer ce fait d'adhérence superficielle, Mr. Persoz introduit une théorie toute nouvelle, que nous ne pouvons encore admettre que comme une hypothèse, mais qui n'en est pas moins ingénieuse et digne d'être examinée. Il la compare à l'accroissement que subit un cristal plongé dans une solution de même nature ou dans la solution d'un sel isomorphe, et à l'attraction qu'exercent l'une sur l'autre deux lames bien planes d'une même substance. L'attraction moléculaire s'exerce, suivant lui, sous deux formes et dans deux circonstances distinctes :

Digitized by Google

1° Entre des molécules très-différentes par leur volume et par leurs propriétés ; c'est alors qu'ont lieu les combinaisons chimiques les plus caractérisées, accompagnées de changements importants dans les propriétés des corps et d'un dégagement de chaleur considérable; ce dégagement de chaleur est dû, suivant l'auteur, au changement de volume qu'éprouvent les molécules de l'un des corps ramenées ainsi à des dimensions égales à celles de l'autre élément, condition nécessaire pour que la combinaison puisse avoir lieu.

2° Entre des molécules de même nature, ou de nature différente mais de formes identiques, qui se juxta-posent immédiatement, sans qu'aucun changement de forme soit nécessaire, et sans que, par conséquent, les propriétés des corps soient beaucoup modifiées. Cette attraction, qui se manifeste alors, soit par la cohésion, soit par l'accroissement régulier d'un cristal porté successivement dans des dissolutions de sels isomorphes, serait, d'après Mr. Persoz, la force qui ferait adhérer les matières colorantes aux tissus. Il trouve une confirmation à cette théorie dans ce fait, que les oxydes métalliques qui se combinent avec le plus d'énergie aux tissus présentent précisément le même volume atomique; ce sont les oxydes ferrique, aluminique et chromique.

D'ailleurs, comme on peut aisément le comprendre, il n'y a pas une limite tranchée entre ces deux ordres de phénomènes; plus les molécules des deux corps diffèrent par leurs dimensions, plus on s'éloigne d'une simple juxta-position immédiate, et l'on arrive ainsi aux combinaisons les plus intimes.

C'est, comme on le voit, un principe tout nouveau que Mr. Persoz introduit dans la science, et par lequel il pense pouvoir expliquer bien des faits dont la cause est encore ignorée. Nous espérons qu'il ne se bornera pas à l'énoncer, mais qu'il cherchera à l'appuyer par des preuves réelles, et à montrer qu'il est véritablement confirmé par les faits. Jusque-là

Digitized by Google

il nous est impossible d'en apprécier la valeur et d'y voir autre chose qu'une hypothèse ingénieuse. Le fait de l'égalité de volume de l'alumine, de l'oxyde ferrique et de l'oxyde chromique ne saurait constituer une preuve bien forte, car on pourrait aussi bien attribuer à l'analogie générale de leurs propriétés chimiques la ressemblance que présentent ces trois oxydes dans leur manière de se comporter en présence des tissus. Il nous semble difficile de voir une analogie entre la juxta-position de particules salines isomorphes et l'adhérence d'une matière colorante sur un tissu composé de fibres organisées; enfin, l'importance qu'attribue Mr. Persoz à l'égalité du volume atomique, pour qu'une combinaison puisse avoir lieu entre deux corps, nous paraît difficile à justifier.

Du reste nous ne présentons ces doutes qu'avec réserve; on conçoit, en effet, que si les chimistes et les physiciens n'ont pas encore pu décider la question bien plus simple de savoir si l'éponge de platine, dans cet état où elle exerce des actions oxydantes si remarquables, retient l'oxygène par suite d'une combinaison chimique, ou par l'effet d'une simple adhésion mécanique, ils pourront probablement bien longtemps encore discuter la question plus complexe de l'adhérence des couleurs.

Les deux derniers volumes sont consacrés à l'étude de la fabrication en particulier. L'auteur passe en revue les différents genres élémentaires qu'engendrent les diverses substances tinctoriales, soit par teinture, soit par application, soit par vaporisage; il expose les procédés de fixation qui conviennent à chacune des matières colorantes prises individuellement; puis il aborde la fabrication des genres composés où plusieurs couleurs interviennent, et qui ne sont jamais que la combinaison de deux ou plusieurs genres élémentaires. 165 figures et 429 échantillons d'étoffes, intercalés dans le texte, facilitent l'intelligence des explications et font saisir les phases les plus importantes des différentes opérations.

Digitized by Google

A la suite de la fabrication des genres simples et composés, l'auteur examine les procédés de conversion, c'est-à-dire les moyens dont le fabricant dispose pour métamorphoser les traits d'un dessin de telle nuance en telle autre. Ces procédés intéressants, où les connaissances chimiques jouent le rôle le plus important, constituent un genre d'impression très-récent, et qui est appelé à faire sans doute de grands progrès.

Enfin l'ouvrage se termine par une exposition des méthodes analytiques à l'aide desquelles on peut constater la nature des couleurs déposées sur une étoffe, et, autant que possible, la marche qu'on a suivie pour les imprimer. Ce chapitre est important, surtout pour les fabricants qu'il met en état d'imiter toutes les nuances.

Tels sont, en résumé, les points principaux traités par l'auteur dans cet important ouvrage. Les détails dans lesquels nous sommes entrés prouvent que Mr. Persoz ne s'est point borné à exposer les procédés pratiques de l'industrie des toiles imprimées, mais qu'il cherche en même temps à éclaircir toutes les questions théoriques qui se lient à ces diverses opérations. Les questions scientifiques et les procédés industriels y sont suffisamment développés, pour que les chimistes et les fabricants y trouvent également des renseignements utiles et des sujets d'étude intéressants.

Mr. Persoz trouvera sans doute, dans le succès de cet ouvrage, une récompense des peines qu'il a dû lui coûter. Déjà il a été l'objet d'une distinction honorable : la Société d'encouragement pour l'industrie nationale, sur le rapport de Mr. Dumas, a décerné à Mr. Persoz une médaille de la valeur de trois mille francs.

C. M.

Digitized by Google

MÉMOIRE SUR DE NOUVELLES ACTIONS MAGNÉTIQUES ET SUR L'ÉTAT MAGNÉTIQUE DE TOUTE LA MATIÈRE, par Mr. FARADAY. (*Transact. Philos.*, 1845.)

(Troisième extrait [1].)

§ 5. *Action des aimants sur les métaux magnétiques et sur leurs composés.*

Le fait que le fer, le nickel et le cobalt perdent leurs propriétés magnétiques à une température élevée aurait pu faire croire qu'à cette température ils se conduisent comme les corps diamagnétiques. L'expérience a montré qu'il n'en est rien et que lors même qu'ils paraissent, quand ils sont fortement chauffés, insensibles à l'action des aimants ordinaires, ils conservent à toute température une certaine partie de leur pouvoir magnétique et que ce pouvoir présente toujours le même caractère.

Un fil de fer d'un pouce de longueur et de 0,05 de pouce de diamètre, fut suspendu à un fil fin de platine, de manière à pouvoir osciller entre les pôles d'un électro-aimant. Chauffé au rouge blanc par une lampe à alcool, il devint insensible à l'action d'un fort aimant ordinaire qu'on en approcha aussi près que possible ; mais il obéit immédiatement à celle de l'électro-aimant et se plaça entre ses pôles. Le pouvoir magnétique était très-faible, et contrastait sensiblement avec celui qu'avait le même fer doux quand il était froid, mais le caractère de la force était exactement le même.

En laissant refroidir lentement le fer on ne vit point la force magnétique augmenter d'intensité, jusqu'au moment où la température fut arrivée à un certain point ; à partir de ce point,

[1] Voyez *Archives des Sc. phys. et natur.*, tome II, p. 42 (n° 5, 1846).

Digitized by Google

la température continuant à baisser, le fer reprit rapidement, mais non instantanément, son grand pouvoir magnétique.

Une petite barre de nickel soumise à des expériences du même genre donna des résultats semblables. Elle cessa d'être affectée par les aimants ordinaires à une température un peu inférieure à celle de l'huile bouillante, mais elle continua à être attirée par l'électro-aimant aux températures même les plus élevées; l'action était faible mais évidente. On s'assura, encore mieux que par le fer doux, qu'un abaissement graduel de la température donnait lieu à un accroissement graduel et non brusque et subit de la puissance magnétique.

Mr. Faraday remarque que l'idée qu'il avait émise que tous les métaux pourraient peut-être manifester des propriétés magnétiques si l'on abaissait suffisamment leur température, doit être abandonnée d'après les nouveaux faits qu'il vient d'observer. Cette idée était fondée sur l'opinion que les métaux magnétiques perdent entièrement leur magnétisme à une température élevée; mais il n'en est pas ainsi, et par conséquent ces métaux, même à cette haute température, ne peuvent être assimilés au bismuth, à l'étain, etc., qui, ne présentant aucune trace de magnétisme, sont repoussés par l'électro-aimant au lieu d'être attirés, et prennent une direction équatoriale et non axiale entre ses pôles.

Les peroxydes de fer qui, suivant Mr. Becquerel, sont magnétiques à la température ordinaire, le sont encore quand on les chauffe dans des tubes et n'éprouvent pas de diminution de force, quelque élevée que soit la température à laquelle on les expose. Différents échantillons d'oxydes de nickel donnèrent les mêmes résultats, c'est-à-dire qu'ils se montrèrent également magnétiques à une haute et à une basse température. Il en fut de même de l'oxyde de cobalt qui se montra magnétique aussi bien à chaud qu'à froid. Du verre coloré en bleu par le cobalt est magnétique par l'effet de la présence de l'oxyde du métal; il l'est à toutes les températures. Dans

Digitized by Google

tous ces cas la puissance magnétique est très-faible, comparativement à celle que possède le métal à l'état de pureté.

Les sels de fer sont également magnétiques; des cristaux bien purs de protosulfate de fer, aussi bien que le même sel à l'état anhydre, étaient attirés par les pôles de l'électro-aimant et prenaient entre eux la direction axiale. Tout sel et tout composé dont la base contient du fer sont également magnétiques. En voici quelques exemples : le protochlorure, le perchlorure, l'iodure, le protosulfate, le persulfate, le protophosphate, le perphosphate, le nitrate, le carbonate, le bleu de Prusse. Parmi les composés qu'on trouve à l'état natif, nous citerons le minerai ordinaire de fer, l'hématite, le chromate de fer, le sulfure jaune de fer, les pyrites arsenicales, les pyrites de cuivre et plusieurs autres.

Le verre vert des bouteilles est très-magnétique à cause du fer qu'il renferme, il en est de même du crown-glass; le flint-glass ne l'est pas et il prend la direction équatoriale; les cristaux jaunes de ferro-prussiate de potasse, aussi bien que les rouges, ne sont pas magnétiques et prennent aussi la direction équatoriale.

Des solutions des différents sels de fer, soit dans l'eau, soit dans l'alcool, sont magnétiques; un tube rempli d'une solution bien limpide de proto- ou de persulfate de fer, de proto- ou de perchlorure du même métal, est attiré par les pôles de l'électro-aimant et se place dans la direction axiale. Cette propriété importante fournit un moyen avantageux d'avancer les recherches magnétiques, car elle permet de faire un aimant liquide, transparent et jusqu'à un certain point susceptible de divers degrés de force. Il en résulte la possibilité d'étudier un aimant par l'action de la lumière, de placer des substances magnétiques les unes dans les autres, d'observer les effets dynamiques et les autres phénomènes dans un milieu magnétique où l'on peut plonger soit des corps magnétiques, soit des corps qui ne le sont pas.

Digitized by Google

L'expérience fit reconnaître encore la propriété magnétique dans des cristaux très-purs de sulfate de nickel, de sulfate de cobalt et dans des solutions de sulfate de nickel, de chlorure de nickel et de chlorure de cobalt. L'élévation de température ne modifie en rien les propriétés de ces solutions magnétiques.

Les résultats qu'on obtint en employant les différentes solutions soit comme milieux, soit comme corps exposés à l'action de l'électro-aimant, sont intéressants. On prépara trois solutions de protosulfate de fer à différents degrés de concentration. On en remplit successivement de petits tubes de verre mince, d'où l'on eut soin d'extraire tout l'air et qu'on scella bien hermétiquement. Ces petits tubes, délicatement suspendus, furent exposés à l'action de l'électro-aimant : ils prirent tous la direction axiale ; ils la prirent également dans l'eau et dans l'alcool, quoique leurs mouvements y fussent un peu gênés. Plongés dans une solution semblable à celle qu'ils renfermaient, ils se montrèrent complétement indifférents à l'action de l'électro-aimant; mais si la solution ambiante était moins concentrée que celle dont ils étaient remplis, ils prenaient la direction axiale ; si elle l'était davantage, ils prenaient la direction équatoriale. Suspendus verticalement, les tubes furent attirés ou repoussés par les pôles de l'électro-aimant, selon que la solution intérieure était moins ou plus concentrée que l'extérieure. Le phénomène était tout à fait semblable à celui que présente l'attraction et la répulsion exercée par l'électro-aimant dans l'air sur les corps magnétiques et diamagnétiques.

Avant de tirer des faits qui précèdent des conclusions qui trouveront leur place plus tard, Mr. Faraday décrit les expériences qu'il a faites pour étudier dans leurs composés les différents métaux sous le rapport du magnétisme. S'étant assuré qu'on ne peut obtenir aucun composé magnétique au moyen d'éléments non magnétiques eux-mêmes, il estime pouvoir admettre que lorsqu'un composé est magnétique, le métal qui entre dans sa composition est magnétique par lui-même.

Digitized by Google

Nous transcrivons textuellement le résultat de ses recherches à cet égard.

Titane. — Wollaston, en décrivant les effets magnétiques des cristaux de titane, exprime l'opinion que ces effets sont dus à la présence du fer [1]. J'ai pris un échantillon d'oxyde de titane que j'ai tout lieu de croire parfaitement pur de fer; je l'ai mis dans un tube, je l'ai soumis à l'action de l'électro-aimant et je l'ai trouvé évidemment magnétique. Un autre échantillon qui m'avait été donné par Mr. Johnson et qui, selon lui, était pur de fer, se trouva également magnétique. J'en conclus que le titane est réellement un métal magnétique.

Manganèse. — C'est Berthier, à ce que je crois, qui a émis le premier l'opinion que le manganèse était un métal magnétique à des températures très-basses [2]. En soumettant différents oxydes de ce métal qui me paraissaient purs à l'action de l'électro-aimant, je les trouvai tous magnétiques, mais particulièrement le protoxyde; j'en dis autant des composés de manganèse suivants, amenés à un état de grande pureté et secs ou cristallisés : le chlorure, le sulfate, l'ammonio-sulfate, le phosphate, le carbonate, le borate; ainsi que du chlorure, du nitrate, du sulfate et de l'ammonio-sulfate en solution. Un échantillon de l'ammonio-sulfate fut rendu alcalin par l'addition d'un peu de carbonate d'ammoniaque bouilli et ensuite cristallisé à trois reprises; après cette opération les cristaux et la solution du sel purifié furent parfaitement magnétiques. Je n'ai donc aucun doute que le manganèse ne soit, ainsi que le disait Berthier, un métal magnétique; et si l'on peut se former une opinion sur la force magnétique du métal d'après celle de ses composés, je serais porté à croire que le manganèse doit en posséder une considérable lorsqu'il est amené à une température suffisamment basse [3].

[1] *Transact. Philosoph.*, 1823, p. 400.

[2] Traité des Essais par la voie sèche. Tome I, p. 532. *Philos. Magaz.*, 1845, vol. XXVII, p. 2.

[3] *Philos. Magaz.*, 1845, vol. XXVII, p. 2.

Digitized by Google

Cérium. — Le cérium n'a pas encore, que je sache, été classé parmi les métaux magnétiques. J'ai fait des expériences avec le protoxyde hydraté, le carbonate et le chlorure de ce métal, aussi bien qu'avec le double sulfate de l'oxyde et de potasse préparés avec soin. J'ai trouvé tous ces composés magnétiques; ceux qui sont solubles sont magnétiques aussi en solution. Les composés du cérium étant tous magnétiques, je pense qu'on peut envisager le cérium lui-même comme un métal magnétique.

Chrome. — Les composés de chrome présentent des phénomènes magnétiques très-intéressants. Des portions du chromate et du bichromate de potasse furent purifiés par trois cristallisations soigneusement faites; une partie du bichromate fut chauffée dans un creuset de platine jusqu'à ce que le second équivalent d'acide chromique fût converti en oxyde cristallisé, lequel, lavé et bien séché, se montra très-magnétique; il en fut de même des autres échantillons d'oxyde de chrome qui furent soumis à l'examen.

Un échantillon de l'acide chromique de Warrington fut faiblement magnétique.

Le chromate de plomb, soumis à l'action de l'aimant, prit une direction équatoriale et fut repoussé; il en fut de même des cristaux de chromate de potasse, mais non des cristaux du bichromate, qui étaient à peine affectés, montrant par là l'influence de la proportion plus grande d'acide chromique. Les solutions de ces sels prenaient une direction équatoriale et étaient repoussées; on reconnaissait l'influence diamagnétique due à la présence de l'eau.

Ainsi que je viens de le dire, une solution de bichromate contenue dans un tube prenait une direction équatoriale et était repoussée; mais, si l'on ajoutait à la même solution un peu d'alcool et une petite quantité d'acide sulfurique ou muriatique pur, et qu'on la chauffât ensuite pendant quelques minutes pour réduire l'acide chromique à l'état d'oxyde ou de

Digitized by Google

chlorure, on la trouvait fortement magnétique lorsqu'on réitérait l'expérience.

Je crois qu'il a déjà été observé que le chromium est un métal magnétique; les résultats précédents ayant été obtenus avec ses composés purs, je pense qu'on ne saurait plus avoir de doute à cet égard.

Plomb. — Les composés du plomb prennent une direction équatoriale et sont repoussés. Les expériences ont été faites avec les substances suivantes: le chlorure, l'iodure, le sulfure, le nitrate, le sulfate, le phosphate, le carbonate, le protoxyde fondu et l'acétate. Une partie de nitrate soigneusement cristallisée fut précipitée par du zinc pur; le plomb obtenu fut lavé avec de l'acide nitrique étendu, pour enlever toute trace de sels secondaires. Il ne manifesta ensuite aucun indice de magnétisme; le plomb doit donc être rangé dans la classe des métaux diamagnétiques, soit en lui-même, soit dans ses composés. Le plomb paraît être ordinairement magnétique; il n'est pas facile de l'obtenir à l'état diamagnétique pur.

Platine. — Je n'ai pu me procurer jusqu'ici aucun échantillon de ce métal parfaitement exempt de magnétisme, pas même ceux préparés par le docteur Wollaston et remis par lui à la Société royale; des échantillons obtenus de Mr. Johnson du platine le plus pur étaient aussi légèrement magnétiques.

Des feuilles et des lames propres de platine furent dissoutes dans de l'acide muriatique pur et l'on fit évaporer la solution. Cette solution et le chlorure sec prirent tous deux une direction équatoriale et furent repoussés par l'aimant. Une portion du chlorure dissous et rendu acide fut précipitée par une solution acide de muriate d'ammoniaque; l'ammonio-chlorure de platine fut lavé et séché; il prit aussi une direction équatoriale et fut repoussé. Une partie de cet ammonio-chlorure, placée dans un tube de flint-glass et décomposée au moyen de la chaleur, donna du platine spongieux, lequel, serré en forme de plaque, prit une direction *axiale* et fut attiré vers le pôle magnétique, étant magnétique lui-même.

Digitized by Google

Je crois maintenant que le platine est magnétique, quoique très-faiblement comme métal, et que, dans les composés, le changement d'état et la présence d'autres substances qui ont le caractère diamagnétique suffisent pour neutraliser cette propriété et rendre diamagnétique le composé entier.

Palladium. — Tout le palladium que possède la Société royale consistant en dix lingots et plaques enroulées et préparées par le Dr Wollaston, est magnétique. Des échantillons du même métal, provenant du docteur Johnson et considérés comme purs, étaient aussi légèrement magnétiques. Le chlorure, l'ammonio-bichlorure et le cyanure de palladium prenaient une direction équatoriale et étaient repoussés par l'aimant. Le même cyanure réduit par la chaleur, soit dans des creusets de platine découverts, soit dans des tubes de verre fermés, produisit du palladium qui possédait à un faible degré la propriété magnétique. Une partie du palladium préparé par le docteur Wollaston fut dissoute dans l'acide nitro-muriatique pur, et la solution fut soumise à l'action lente du zinc sans mélange de fer et non magnétique. Cinq portions successives du métal précipité furent recueillies; elles étaient *toutes magnétiques*. De l'ammonio-bichlorure de palladium, retiré de la même solution, fut dissous dans l'acide nitro-muriatique. Le sel lui-même fut repoussé étant diamagnétique; mais, lorsqu'il eut été réduit par la chaleur dans des tubes de verre ou dans des capsules de Berlin, le palladium obtenu fut magnétique. D'après le résultat de toutes les expériences, je crois que ce métal est faiblement, mais réellement magnétique.

Arsenic. — Ce métal exige un examen très-attentif; il présentait, même après avoir été sublimé deux ou trois fois de suite, des apparences diverses qui le faisaient tantôt paraître magnétique, tantôt diamagnétique. Je suis toutefois disposé à le classer dans cette dernière catégorie de substances, car il ne s'éloigne que très-peu du zéro ou point central. L'arsenic blanc pur prend librement une direction équatoriale et il est repoussé par le pôle magnétique.

Digitized by Google

Il faut observer en passant que des morceaux prismatiques, mais très-courts et qui présentent des surfaces larges et aplaties, prennent quelquefois une direction axiale entre les pôles, et paraissent magnétiques lors même qu'ils n'appartiennent pas à cette classe de substances et qu'ils sont repoussés par un pôle seul. La cause de cet effet a déjà été indiquée précédemment; on y obvie en terminant les pôles de l'électro-aimant en forme de coin ou de pointe conique.

Osmium. — L'acide osmique, préparé par Mr. Johnson en beaux cristaux transparents, était légèrement diamagnétique et repoussé; des échantillons du même métal et du protoxyde étaient légèrement magnétiques. Le protoxyde avait été obtenu par l'action de l'alcool sur une solution d'acide osmique deux fois distillé avec l'eau, et le métal paraissait parfaitement dépouillé de toute autre substance. L'osmium appartient donc probablement à la classe des corps magnétiques.

Iridium. — Mr. Johnson m'a fourni plusieurs préparations d'iridium; l'oxyde, le chlorure et l'ammonio-chlorure étaient magnétiques, ainsi qu'un échantillon du métal lui-même; un de ces échantillons, qui paraissait très-pur, ne montra cependant presque point de pouvoir magnétique. Je ne crois pas, à tout prendre, que l'iridium doive être placé dans la catégorie des métaux magnétiques.

Rhodium. — Un échantillon bien fondu de ce métal, préparé par le docteur Wollaston, était magnétique; mais des cristaux de chlorure de rhodium et du double chlorure de sodium préparés par le même physicien, ainsi que d'autres échantillons préparés par le docteur Johnson, n'étaient point magnétiques et prenaient une direction équatoriale. J'en conclus que ce métal n'est pas magnétique, ou que, s'il l'est, il est peu éloigné du point d'indifférence.

Urane. — Le peroxyde de ce métal ne paraît point magnétique; le protoxyde l'est légèrement. J'ai mis, pour le moment, l'urane dans la classe des corps diamagnétiques.

Digitized by Google

Tungstène. — L'oxyde de ce métal, ainsi que son acide, prenait une direction équatoriale. L'acide était distinctement repoussé par un seul pôle magnétique; l'oxyde paraissait à peu près neutre. Je classe pour le moment le tungstène dans la classe des métaux diamagnétiques.

Argent. — Ce métal ni ses composés ne sont magnétiques.

L'*antimoine* n'est pas magnétique non plus que ses composés.

Le *bismuth* n'est pas magnétique non plus que ses composés.

Ayant fait des expériences sur plusieurs des composés de chacun de ces trois derniers métaux, j'ai cru convenable de faire mention de l'analogie de propriété qui existe à cet égard entre ces composés et leurs bases métalliques.

Sodium. — Un gros globule équivalent à un demi-pouce cube fut fortement repoussé. Ce métal est donc diamagnétique.

Magnésium. — Aucun des composés ou sels de cette base n'est magnétique.

Calcium,	*Strontium,*	*Barium,*
Sodium,	*Potassium,*	*Ammoniaque.*

Aucun des composés ou sels formés avec ces diverses substances n'est magnétique.

Il paraîtrait donc, d'après les caractères des composés, aussi bien que d'après les signes évidents que donnent les métaux eux-mêmes, que le titanium, le manganèse, le cérium, le chrome, le palladium, le platine sont aussi bien magnétiques que le fer, le nickel et le cobalt. Il est probable, toutefois, qu'il y a des métaux qui possèdent un pouvoir magnétique distinct, mais si faible, que, comme dans le platine et le palladium, il ne s'en manifeste aucune trace dans leurs composés; ce serait par exemple le cas du tungstène, de l'uranium, du rhodium, etc.

J'ai fait chauffer fortement plusieurs des métaux diamagné-

Digitized by Google

tiques, même jusqu'au point de fusion, mais je n'ai pu découvrir aucun changement ni dans le caractère ni dans le degré d'intensité de leurs propriétés magnétiques.

Peut-être le refroidissement de quelques-uns des métaux dont les composés, comme ceux du fer, du nickel et du cobalt, sont magnétiques, pourrait-il développer en eux un beaucoup plus haut degré de force que celui qu'on leur connaît actuellement. Le manganèse, le chrome, le cérium, le titane sont des métaux intéressants à étudier sous ce point de vue. Il faudrait soumettre au même genre d'expériences l'osmium, l'iridium, le rhodium et l'urane.

Le tableau suivant renferme quelques métaux disposés selon l'ordre de leur force magnétique relative. Le 0° ou point moyen, soit d'indifférence, représente l'état d'une substance ou d'un métal indifférent à la force magnétique, relativement à l'attraction ou à la répulsion dans l'air ou dans le vide. Plus les substances, dans le tableau, sont éloignées de ce point, plus elles se distinguent par leur faculté d'être attirées ou repoussées par l'aimant. L'ordre indiqué pourrait bien toutefois subir des modifications par le fait d'autres observations exécutées avec encore plus de soin.

Substances magnétiques.	*Substances diamagnétiques.*
Fer,	Bismuth,
Nickel,	Antimoine,
Cobalt,	Zinc,
Manganèse,	Etain,
Chrome,	Cadmium.
Cérium,	Sodium,
Titane,	Mercure,
Palladium,	Plomb,
Platine,	Argent,
Osmium.	Cuivre,
	Or,
	Arsenic,
	Uranium,
	Rhodium,
	Iridium,
	Tungstène.

0°.

Digitized by Google

§ 6. *Action de l'aimant sur l'air et sur les gaz.*

La question de savoir si l'air appartient à la classe des substances magnétiques ou diamagnétiques a paru à Mr. Faraday digne d'un grand intérêt; aussi a-t-il cherché à la résoudre et a-t-il été conduit à des résultats très-curieux.

Un tube de flint-glass très-mince rempli d'air et hermétiquement fermé n'avait qu'une faible tendance à prendre la position équatoriale, tendance due à la matière du tube. Au moyen d'une pompe pneumatique, on raréfia plus ou moins l'air renfermé dans le tube, et il n'y eut pas la moindre différence dans l'action exercée par l'électro-aimant; il en fut de même en plaçant le tube dans un milieu plus ou moins dense d'hydrogène et d'acide carbonique. Il ne paraît donc pas qu'il y ait de différence entre de l'air raréfié et de l'air qui ne l'est pas, entre un gaz et un autre.

Cependant la direction que prend la substance soumise à l'action de l'électro-aimant pouvant dépendre en partie de la nature du milieu qui l'entoure, il y avait de l'intérêt à varier la densité et la nature de ce milieu. Le tube plein d'air fut suspendu horizontalement dans l'eau; un cube de bismuth auquel il était attaché le maintenait un peu au-dessous de l'eau, sans pouvoir en rien influer sur sa direction. Aussitôt que le tube fut soumis à l'action des forces magnétiques, il prit la direction axiale, et quand on le rapprochait de l'un des pôles, il semblait être attiré par lui comme un corps magnétique. Le même effet eut lieu quand le tube plein d'air fut placé dans un milieu d'alcool, d'essence de térébenthine et même de mercure.

On plaça ensuite successivement dans de l'air, dans de l'acide carbonique, dans de l'hydrogène, un barreau de verre pesant, de bismuth, de cuivre, et chacun de ces corps manifesta sous l'action de l'électro-aimant les mêmes mouvements que dans l'air, quel que fût d'ailleurs le degré de raréfaction qu'on fit éprouver aux différents gaz.

Digitized by Google

On remplit successivement le tube d'hydrogène, d'acide carbonique, de gaz acide sulfureux, de vapeur d'éther, on y fit même le vide, et dans chacun des cas il prit, étant plongé dans l'eau, la direction axiale en apparence avec la même force. Dans l'alcool, il se conduisit de même ; mais dans l'air ou dans l'acide carbonique, il prit toujours la direction équatoriale. Le tube rempli d'acide sulfureux liquide, placé dans une atmosphère de gaz acide sulfureux, prit la direction équatoriale ; il en fut de même d'un tube rempli d'acide nitreux liquide dans un milieu de gaz nitreux, et d'un tube rempli d'éther liquide dans une atmosphère de vapeur d'éther. Rempli de vapeur d'éther, et plongé dans l'éther liquide, le tube prend la direction axiale.

On voit que dans toutes ces expériences les gaz et les vapeurs occupent une position intermédiaire entre les substances magnétiques et diamagnétiques. Quelles que soient leurs propriétés chimiques ou autres, leur différence de densité ou leur degré de raréfaction, tous les fluides élastiques paraissent être parfaitement identiques dans leurs rapports magnétiques, et être à cet égard semblables au vide [1]. Les substances diamagnétiques perdent immédiatement cette propriété dès qu'elles

[1] Cette dernière remarque de Mr. Faraday me confirme dans l'opinion que la description de ces expériences me suggère, savoir que l'action de l'électro-aimant sur le tube rempli de gaz ou de vapeur n'est qu'apparente. Dans l'air ou dans un autre gaz, Mr. Faraday reconnaît que cette action est celle de l'électro-aimant sur la matière du tube. Pourquoi n'en serait-il pas de même quand le milieu ambiant est de l'eau, de l'alcool, etc. ? L'effet serait dû alors à la différence entre l'action exercée sur le liquide ambiant et l'action exercée sur la matière du tube, exactement comme dans les expériences précédentes où le liquide placé dans l'intérieur du tube était différent de celui qui était placé extérieurement. Le peu de masse du tube pourrait influer sur la direction axiale, et non équatoriale, qu'il prend dans des liquides qui sont ordinairement moins diamagnétiques que lui. Il me paraît difficile d'admettre que les gaz et les vapeurs jouent dans ces divers phénomènes un autre rôle qu'un rôle négatif, puisque le tube qui les contient se conduit exactement comme lorsqu'il est absolument vide. Il se pourrait aussi que l'ac-

Digitized by Google

passent à l'état de vapeur ; il serait très-intéressant de savoir si les substances qui sont magnétiques, telles que le chlorure de fer, perdent aussi leurs propriétés magnétiques en passant à l'état de fluide élastique.

§ 7. *Considérations générales.*

Sous ce titre, Mr. Faraday résume les principaux faits contenus dans les recherches qui font l'objet des trois mémoires que nous avons successivement fait connaître ; il cherche aussi, par des rapprochements ingénieux, à en tirer des conséquences générales sur les forces de la nature et la constitution de la matière.

Les corps soumis à l'action des aimants peuvent se placer soit dans la direction, soit perpendiculairement à la direction de la ligne de force magnétique ; ces deux directions sont la conséquence, la première d'une attraction, la seconde d'une répulsion. Ce qu'il y a de nouveau, ce n'est pas seulement de voir le magnétisme agir sur des corps jusqu'alors indifférents à son action, mais c'est la nature de l'action qu'il exerce. Ce second mode d'action diffère de celui qui était anciennement connu en ce qu'il en est comme l'*antithèse*, ce qui a déjà lieu dans l'électricité négative et positive, dans le magnétisme sud et le magnétisme nord, dans la direction des forces électriques et magnétiques que présente la magnéto-électricité ; la découverte des corps diamagnétiques a ceci d'important qu'elle étend ce caractère de dualité que les forces magnétiques semblaient déjà présenter à d'autres égards.

Ainsi la matière tout entière semble être soumise à l'action du magnétisme, comme elle l'est à celle de la pesanteur, de l'électricité, de telle sorte que les corps qui ne sont pas affectés

tion de l'électro-aimant sur les parties du liquide les plus voisines du tube qui y est plongé, action dont l'effet doit être de leur donner une direction équatoriale, imprimât indirectement par ce fait seul une direction axiale au tube lui-même. (A.D L.R.)

Digitized by Google

par le magnétisme suivant le mode ordinaire, le sont suivant le mode nouveau, ce qui établit parmi les substances la grande division de celles qui sont diamagnétiques et de celles qui sont magnétiques. Mr. Faraday n'a pas trouvé encore un corps solide ou fluide, sauf des mélanges, qui ne soit pas compris dans l'une des deux classes, c'est-à-dire qui ne soit pas attiré ou repoussé dans l'air par les aimants. Il serait important de savoir s'il n'existe point dans la nature de substance simple qui soit neutre à cet égard; quant aux mélanges ou aux corps composés, il en existe un grand nombre qui sont dans ce cas, et voici même la manière de s'en procurer quand on en veut avoir pour milieu ambiant.

Les propriétés des corps magnétiques et des corps diamagnétiques étant contraires en ce qui concerne leurs effets dynamiques, c'est au moyen du mélange en proportion convenable de deux corps pris chacun dans l'une des deux classes, qu'on peut se procurer une substance qui soit intermédiaire entre eux quant à la propriété dont il s'agit. On peut, en mélangeant du protosulfate de fer qui est magnétique et de l'eau qui est diamagnétique, se procurer une dissolution qui n'est ni attirée, ni repoussée, ni dirigée par l'électro-aimant, du moins dans l'air. Entourée par l'eau, cette solution prend la direction axiale; on peut même, en affaiblissant la proportion du fer, lui imprimer dans l'air une direction équatoriale, tandis qu'elle garde dans l'eau une direction axiale. En y ajoutant du sulfate de fer ou de l'eau, on peut la faire passer dans la classe des substances magnétiques ou diamagnétiques.

Un tableau dressé par l'auteur présente les substances rangées dans l'ordre de leur pouvoir magnétique et diamagnétique; il offre de singulières associations. C'est ainsi que, commençant par le *fer* le plus magnétique des corps et se terminant par le *bismuth* qui est le plus diamagnétique, il comprend entre ces deux extrêmes, non-seulement des métaux très-différents, mais aussi l'*air*, l'*éther*, l'*alcool*, l'*eau*, le *verre*, le

Digitized by Google

phosphore. Les métaux sont, de tous les corps, ceux qui présentent au plus haut degré les deux espèces de propriété magnétique ; quant aux deux extrêmes, le fer et le bismuth, il faut remarquer qu'ils ont tous les deux un faible pouvoir conducteur pour l'électricité, et que le premier a une structure fibreuse, tandis que le second en a une granulaire ; il y a, entre leurs propriétés moléculaires, des contrastes qui pourraient bien être liés à leurs propriétés magnétiques.

Il est assez curieux de comparer entre elles l'action qu'exerce sur un rayon polarisé une substance transparente diamagnétique qui est repoussée par l'électro-aimant, et celle qu'exerce une substance également transparente et magnétique qui est, au contraire, attirée. La ligne de force magnétique qui, dans la première, produit la répulsion, et dans la seconde l'attraction, affecte de la même manière le rayon polarisé, car dans ces deux cas le plan de rotation tourne dans le même sens. Ainsi une solution de fer et un morceau de quartz prennent, sous l'influence de la même ligne de force magnétique, la première, la direction axiale, le second, la direction équatoriale ; cependant la rotation qui est imprimée au rayon polarisé dans chacune de ces substances, par l'influence de la même force magnétique, est la même. Cette rotation est tout à fait indépendante dans le quartz de celle qui est propre à cette substance, car cette dernière ne peut avoir lieu que dans un sens, tandis que celle qui est due à la force magnétique s'exerce également dans un sens ou dans l'autre suivant la direction que le rayon suit dans sa marche. Il en résulte que si l'on prend deux échantillons de quartz ou deux tubes pleins d'essence de térébenthine, susceptibles d'exercer sur le rayon polarisé une rotation différente, celle qu'ils manifestent sous l'influence de la force magnétique est dirigée toujours dans le même sens.

Si l'on cherche à s'expliquer les effets dynamiques qui résultent de l'action des aimants sur les corps diamagnétiques,

Digitized by Google

on pourrait croire que l'induction magnétique détermine chez eux un état contraire à celle qu'elle produit dans les corps magnétiques, c'est-à-dire que chaque particule a, dans les premiers, les pôles nord et sud tournés dans un sens opposé à celui suivant lequel ils sont placés dans l'aimant, et que c'est l'inverse dans les seconds. Dans la théorie d'Ampère, il faudrait admettre que les courants, dans les corps diamagnétiques, auraient la même direction que les courants qui ont lieu au commencement de l'induction, c'est-à-dire contraire à celles des courants inducteurs, et que dans les corps magnétiques cette direction serait la même que celle des courants induits au moment où cesse l'induction. Cependant il faut remarquer que l'expérience n'a jamais fait reconnaître la moindre différence, quant au sens, entre les courants induits dans un corps magnétique et ceux qui sont induits dans un corps diamagnétique. Ainsi, dans une barre ou dans une hélice de bismuth, les courants induits ont la même direction que dans une barre ou une hélice de fer. Il est vrai qu'il y a entre le cas théorique dont il s'agit et celui que réalise l'expérience une différence essentielle, c'est que dans le premier, si en effet il existe des courants qui déterminent des effets magnétiques et diamagnétiques, ces courants circulent autour des particules, tandis que, dans le second cas, ils parcourent la masse entière du métal.

Mr. Faraday revient sur la place extraordinaire que l'air, les gaz, et les vapeurs occupent dans les phénomènes dont il s'agit, sur ce que ni leur nature, ni leur degré de raréfaction n'exercent la moindre influence sur leurs propriétés magnétiques ou diamagnétiques. Il n'y a également aucune action du magnétisme sur un rayon polarisé, quand ce rayon traverse l'air ou un milieu gazeux quelconque. Les gaz occupent une portion intermédiaire, et on pourrait se demander si, en admettant que tous les corps sont magnétiques, mais à différents degrés, il ne serait pas naturel d'expliquer la direction

Digitized by Google

axiale que prennent les uns et la direction équatoriale que prennent les autres, en admettant seulement que les premiers, plus magnétiques que l'air, doivent l'emporter sur lui, tandis que les seconds l'étant moins, c'est l'air plus magnétique qui devrait prendre la direction axiale, tandis que les autres prendraient la direction équatoriale. Dans cette manière de voir, il n'y aurait pas de corps diamagnétiques; mais elle ne saurait être admise, parce que cette propriété de l'air devrait être modifiée avec le degré de raréfaction, ce qui n'a pas lieu. D'ailleurs il faudrait encore admettre que l'espace, c'est-à-dire le vide, est aussi magnétique que l'air et les gaz, idée au reste que ne repousse pas Mr. Faraday.

Les actions qui se manifestent dans les corps diamagnétiques sont faibles, du moins en apparence; mais qui sait s'il n'existe pas un moyen de les renforcer analogue à celui qu'on emploie pour accroître les effets d'induction d'une hélice en y insérant un fer doux? D'ailleurs, la force de gravitation qui exerce une si grande puissance dans toute l'économie du système du monde, paraît également avoir des effets dynamiques bien minimes quand on la voit s'exercer entre deux masses de même grandeur disposées dans ce but. L'auteur paraît donc être convaincu que les nouvelles forces dont il s'agit jouent un rôle important dans la nature, et il hasarde à ce sujet quelques observations intéressantes.

Il est disposé à croire que puisque aucune substance n'est indifférente à l'action magnétique, l'induction magnétique s'opère, comme il a admis que cela avait lieu pour l'induction électrique, par l'effet des particules contiguës. Le rôle des gaz et du vide lui paraît tenir à la même cause qui fait que dans le développement de l'influence électrique à distance, ce développement est le même quel que soit le gaz et sa densité. Or le magnétisme peut être considéré comme une fonction de la force électrique. Cette manière d'envisager les effets d'induction, soit du magnétisme, soit de l'électricité, est liée, chez

Digitized by Google

Mr. Faraday, aux idées qu'il se forme sur le rayonnement, en particulier sur celui de la chaleur et de la lumière.

Appliquant au globe terrestre les nouvelles notions sur les forces magnétiques qu'il a acquises, Mr. Faraday remarque que la plus grande partie des substances qui forment la croûte de notre globe appartiennent à la classe des corps diamagnétiques. De là, il tire quelques conséquences relatives à l'effet des substances magnétiques que renferme le globe sur les autres, et à la distribution qui doit en résulter des courbes magnétiques qui existent à la surface de la terre.

Quand on voit un morceau de bois, de bœuf ou une fiole pleine d'eau être repoussé par un aimant, on peut se demander si cette même action ne se présente pas dans la nature sur une multitude de corps enveloppés par l'air, et qui doivent être influencés par les lignes de forces magnétiques. Ne serait-ce point la cause qui maintiendrait l'anneau de Saturne autour de la planète, en supposant que celle-ci fût magnétique et que l'anneau fut diamagnétique ?

L'intérieur de la terre est probablement à une très-haute température, ce qui, d'après les nouvelles expériences de l'auteur, et contrairement à ce qu'il avait cru jadis, n'empêche point les métaux magnétiques et leurs composés d'avoir la propriété de devenir magnétiques par induction. Les matériaux magnétiques que contient la terre dans ses profondeurs sont dans la condition nécessaire pour agir, comme un morceau de fer bien doux, sur les courants qui circulent autour de la terre et sur les autres actions inductrices.

Si le soleil a quelque chose à faire avec le magnétisme de notre globe, il est probable qu'il doit sa propriété à l'action de la lumière qui vient de lui à nous. Dans ce point de vue, l'air atmosphérique est parfaitement bien placé autour de notre sphère terrestre, comme un milieu diamagnétique transparent qui, en même temps qu'il est perméable aux rayons, se meut autour d'eux avec une grande rapidité. Ces condi-

Digitized by Google

tions paraîtraient capables de faire naître le magnétisme ; mais de semblables conclusions, ainsi que les autres points de vue qui se pressent dans l'esprit de Mr. Faraday, auraient besoin, comme il le remarque lui-même, de l'épreuve plus rigoureuse de l'expérience avant d'être mises en avant d'une manière positive.

Je termine ici l'analyse des trois mémoires de Mr. Faraday ; j'y reviendrai pour essayer d'en apprécier certaines conséquences, et d'en discuter quelques points sur lesquels je ne suis pas tout à fait d'accord avec le célèbre physicien anglais. Je désignerai, en particulier, tout ce qui est relatif à l'action de l'air et des gaz, action que je crois, comme je l'ai dit dans une note, être essentiellement négative, et par conséquent avoir une importance bien moindre que celle que lui assigne Mr. Faraday.

A. DE LA RIVE.

SUR DEUX MÉTÉORES EXTRAORDINAIRES,

par Mr. le prof. Elie WARTMANN.

J'ai observé, dans le trimestre qui va finir, deux phénomènes météorologiques que je crois très-rares. Le premier est *un arc-en-ciel extraordinaire*, qui s'est montré le 25 avril dernier, pendant l'éclipse partielle de soleil. J'étais à Paudex, petit village sur les bords du lac de Genève, à trois quarts de lieue à l'est de Lausanne. Le ciel, nuageux dans la matinée, s'était éclairci après midi. Seule, une bande de cumulo-strati peu élevés s'était arrêtée sur la croupe du Jura, à l'occident, où, voilant à moitié le soleil, elle en recevait un éclat doré presque insoutenable à l'œil et qui empêchait d'étudier l'aspect de l'astre. Vers cinq heures on aperçut un double iris présen-

Digitized by Google

tant les arcs intérieur et extérieur habituels, le premier accompagné de six bandes surnuméraires extérieures, rose, vert, rose, vert, rougeâtre, verdâtre pâle. A ce moment il ne pleuvait pas entre le soleil et mon œil, et la surface du lac était unie comme un miroir ; mais une forte averse inondait les rochers de Meillerie, situés sur la rive opposée, et en voilait les sommets les plus élevés. Peu à peu le nimbus s'éloigna au sud-sud-ouest. Je me retournai du côté du soleil, puis, quelques minutes après, ayant voulu examiner de nouveau l'arc-en-ciel, je ne trouvai plus de bandes secondaires, ni les deux arcs concentriques dont j'ai parlé. Une colonne brillant des couleurs les plus vives s'était établie sur le lac, qui semblait la continuer dans son sein. Cette colonne avait le violet du côté du soleil et une *largeur double* de celle de l'arc intérieur ordinaire. Elle s'élevait, en se cintrant, jusqu'à une hauteur approximative de 9 à 10 degrés ; puis elle se bifurquait en deux arcs désormais distincts, et qui laissaient entre eux un espace obscur semblable à un angle sphérique de 6 degrés d'ouverture environ. (Je n'avais avec moi aucun instrument, et je ne donne ces estimations que comme imparfaites.) L'arc inférieur était l'intérieur ordinaire ; il était plus brillant et plus développé que le supérieur, qui se fondait peu à peu dans la lumière générale et avait aussi le rouge en dehors. A la limite de la large bande à laquelle les deux arcs partiels prenaient naissance, les couleurs scintillaient d'une manière si chatoyante, qu'il était impossible de préciser l'endroit où s'effectuait le partage des teintes entre les deux arcs. Le développement de ces diverses phases commença à 5 $^{3}/_{4}$ heures ; la dernière dura 8 à 10 minutes, et tout s'évanouit quelques instants avant le coucher du soleil. Mr. Frédéric Chavannes, instituteur de mathématiques au gymnase de Lausanne et membre de la Société des sciences naturelles de la même ville, a été témoin de ce phénomène et s'accorde à le décrire comme je viens d'essayer de le faire. Cet arc extraordinaire excentrique provient-il d'un

Digitized by Google

second point éclairant placé à la même hauteur que le soleil, ou d'une bande nuageuse très-resplendissante? Je crois plutôt qu'il est produit par la réflexion des rayons lumineux à la surface du lac. Cette circonstance, en diminuant leur intensité, a dû faire disparaître toute trace d'arc extérieur. La petite hauteur de l'arc excentrique au-dessus de l'ordinaire s'expliquerait, dans cette hypothèse, par le peu de distance de l'astre à l'horizon. Enfin on peut rapprocher l'apparence dont j'ai parlé d'autres iris qui ont été remarqués dans des conditions analogues, tels que celui du 10 août 1665, observé par le chanoine Etienne sur les bords de l'Eure, près de Chartres; celui du 17 août 1698, qui fut étudié par Halley, à Chester, dans le voisinage de la Dee; celui du 8 août 1743, si bien décrit par Celsius, qui en fut témoin à Husbi, en Dalécarlie, sur la rive gauche de la Dale, etc. Tous ces météores et celui du 25 avril se sont produits entre 6 et 7 heures du soir. Mais il reste toujours à rendre compte de la coloration spectrale très-régulière de la partie commune aux deux arcs. Qu'elle fût plus brillante que le reste, c'est ce qu'explique la superposition des rayons réfractés par rapport à l'observateur; mais comment les deux spectres partiels se sont-ils étalés de manière à n'en constituer qu'une de largeur double?

Le second phénomène météorologique s'est montré dans toute sa beauté le samedi 30 mai dernier. La bise avait soufflé toute la journée, et aucune vapeur n'altérait la parfaite limpidité du ciel. La lune était âgée de cinq jours seulement. Peu après le coucher du soleil, je remarquai et montrai à diverses personnes qui étaient avec moi, une bande très-lumineuse et de ce rouge foncé dont les nuages se teignent quelquefois à l'occident. Elle était unique, verticale et haute d'environ 35°. Elle n'offrait aucune apparence de divergence; au contraire, ses côtés, exactement parallèles, étaient à 1 $^1/_2$ ou 2° de distance. Elle s'appuyait sur la croupe parfaitement définie du Jura, près de l'endroit où le soleil s'était couché. Depuis cette

Digitized by Google

limite inférieure, son éclat restait sensiblement constant (en réalité, il diminuait avec la hauteur, mais la diminution d'éclairement de l'atmosphère compensait cet amoindrissement de visibilité) jusqu'à une élévation de 25° environ au-dessus de l'horizon ; plus haut la teinte rouge s'affaiblissait rapidement et finissait par se perdre dans le bleu du ciel, sans qu'on pût déterminer exactement cette limite supérieure. Il était 7 $^{3}/_{4}$ heures très-exactement lorsque je fis cette observation ; le soleil avait disparu depuis 8 à 10 minutes. Peut-être la bande existait-elle quelques instants avant que je l'aperçusse. Elle a continué à se montrer pendant plus de 45 minutes en se déplaçant vers le nord, comme le faisait le soleil, mais sans cesser de *paraître* verticale, sans s'incliner d'une manière appréciable sur l'horizon ; seulement elle diminuait progressivement d'éclat, et par conséquent de longueur. Ce phénomène était d'une majesté remarquable, et a frappé d'admiration un grand nombre de personnes. Le docteur H^{r}. le désignant à son fils : « Voilà, lui dit-il, la colonne de feu qui brillait de nuit sur le camp des Israélites ! » A Aigle, à l'est de Lausanne, on a cru que le chef-lieu était dévoré par l'incendie. D'après un relevé rapide de la polaire, j'ai trouvé que cette lueur était à 50° ouest du méridien géographique. Sa dépendance du soleil, son éloignement du méridien magnétique, l'absence de perturbations anormales dans le magnétomètre écartent toute idée d'une aurore boréale. D'autre part, le parallélisme bien décidé et sur une étendue de 35° de ses bords latéraux sort ce phénomène de la classe des rayons crépusculaires ordinaires. Il se distingue de ceux dont Mr. L.-A. Necker a fait une étude spéciale, par son apparition dès le coucher du soleil, par l'absence de bandes obscures à sa droite et à sa gauche, par ses dimensions gigantesques, enfin par son caractère de largeur constante et de solitude. Si le point de vue duquel il fut observé lui enleva l'apparence illusoire de divergence des rayons crépusculaires, il paraît nécessaire de rattacher sa production

Digitized by Google

à des causes autres que les nuées auxquelles le savant géologue et minéralogiste attribue l'origine commune de ces rayons.

Le lendemain, 31 mai, cette même lueur s'est montrée, mais très-faible. Le ciel, quoique beau, n'avait pas la rare transparence de la veille. Le soleil disparut à 7 h. 25′ environ; la bande se montra vers 8 h. 10′, à 7° plus au nord que le point du couchant, et parcourut environ 2 degrés en 5 minutes.—Divers renseignements qui me sont parvenus s'accordent à faire remonter jusqu'au milieu d'avril dernier la première apparition de ce phénomène. On signale le 21 mai, jour où le météore se montra pendant une heure et demie. Le 23, le ciel était très-pur, l'air calme, le météore moins brillant que l'avant-veille; il se dessina tout à coup à l'horizon à 7 ¼ h. et ne disparut qu'à 8 h. 35′. Enfin le 28, la bise était forte, des nuages floconneux s'apercevaient autour de la bande lumineuse qui dura jusqu'à 8 h. 42′. Ce qui paraît certain, c'est qu'elle s'est toujours montrée unique, verticale et à bords parallèles.

Lausanne, 30 juin 1846.

Digitized by Google

BULLETIN SCIENTIFIQUE.

39. — Chute d'aérolithes. (Extrait *dalla Raccolta scientifica*, 2me année, n° 11.)

Mr. le comte Alex. Spada a rendu compte dans une lettre adressée à Mr. L. Pasini, d'une chute d'aérolithes qui a eu lieu le 8 mai 1846, sur une étendue d'un demi-mille sur les deux rives de la rivière Potenza, près et au N.-E. du village de Monte-Milone, à 8 milles de Macerata, dans la Marche d'Ancône. Le ciel était nuageux, il faisait un vent de sirocco (S.-E.) faible, la pluie tombait faiblement et par intervalles à verse, accompagnée de tonnerres peu forts et peu fréquents; le thermomètre marquait 14° R.

A 9 h. 1/4 du matin, une détonation violente, semblable à celle d'un gros canon, fut suivie, à trois minutes d'intervalle, par la chute de plusieurs aérolithes, dont l'un, extrait immédiatement par un cultivateur, avait creusé un trou de 66 centimètres de profondeur sur 9,5 centimètres de diamètre, ressemblant parfaitement au trou de sonde d'un puits artésien, et pesait environ une livre. Cet aérolithe, qui est conservé dans la belle et riche collection de Monseigneur L. Med. Spada à Rome, a la forme d'un parallélipipède voisin du cube, et à angles arrondis. Plusieurs autres aérolithes sont tombés simultanément de chaque côté de la rivière, et le plus grand nombre, à ce qu'il paraît, dans le lit même de la rivière; ces derniers n'ont pas pu être retrouvés immédiatement, parce que les eaux étaient très-abondantes, et charriaient une quantité considérable de graviers et de limon, qui probablement rendront inutile toute recherche ultérieure. Parmi ceux qui ont été extraits de la terre, il s'en est trouvé de 11 onces, de 1 livre, de 3 livres, et même de 6 livres.

D'après un examen fait très à la hâte par Mr. Alex. Spada, ces aérolithes sont recouverts d'une écorce noirâtre, due visiblement à la fusion des substances qui les composent; la texture intérieure est à petits grains, et demi-cristalline; la couleur en est gris de cendres, presque blanchâtre, et présente de petits points et quelques petites veines

Digitized by Google

métalliques ; l'aiguille aimantée en est fortement attirée. L'examen de ces aérolithes à l'aide d'une forte lentille, et quelques essais au chalumeau ont accusé la présence de pyrite magnétique, de nickel, de cobalt, mais pas de chrome (?). La masse gris blanchâtre paraît être du labrador ou de l'albite.

Ces détails incomplets semblent indiquer que ces aérolithes renferment les substances qui constituent ordinairement les pierres météoriques, et en particulier qui composent celle qui est tombée le 16 septembre 1843, près de Nordhausen, et dont Mr. Rammelsberg a fait une analyse aussi complète qu'intéressante. (*Pogg. Ann.*, t. LXII, p. 465, et *Rapport annuel de Berzélius*, 1845, p. 233.)

---

40. — NOUVELLE MÉTHODE POUR DÉTERMINER LA TEMPÉRATURE ET LE POUVOIR CONDUCTEUR DES CORPS SOLIDES, par Mr. LANGBERG DE CHRISTIANIA.

Les expériences de Mr. Langberg ont été faites à Berlin dans le laboratoire de Mr. Magnus, qui a fourni à l'auteur les instruments nécessaires, et l'a aidé de ses conseils. Elles ont également été communiquées par Mr. Magnus à l'Académie des Sciences de Berlin. Nous nous contentons d'en donner une analyse sommaire.

Quelque importants qu'aient été les progrès qu'a faits la théorie de la chaleur par les recherches analytiques de Fourier, Poisson et autres, on ne saurait nier que ces progrès n'ont eu qu'une influence très-limitée sur le développement de nos connaissances physiques relatives aux phénomènes calorifiques, et qu'un bien petit nombre seulement des résultats donnés par la théorie mathématique ont pu être démontrés et confirmés par l'expérience. Cela tient sans doute, en grande partie, à l'absence de méthodes exactes pour déterminer les changements de température des corps solides sans s'écarter considérablement des conditions de la théorie mathématique.

Ainsi cette analyse nous apprend qu'on pourrait déterminer un des éléments les plus importants des phénomènes de la chaleur, à savoir, le pouvoir conducteur d'un corps solide, en mettant en communication une barre cylindrique ou prismatique homogène, très-mince et très-longue, du corps en question, avec une source constante de cha-

Digitized by Google

leur et en observant la température de cette barre à différentes distances de l'extrémité chauffée ; les excès des températures observées sur celle de l'air ambiant, après qu'on est arrivé à un équilibre de température, marchent alors en progression géométrique lorsque les distances des points observés sont égales ou marchent en progression arithmétique.

Pour confirmer cette loi, Mr. Biot d'abord, et après lui Mr. Despretz, ont entrepris des expériences, et celles de ce dernier, autant du moins qu'elles sont connues, semblent démontrer précisément le contraire de ce qu'elles étaient destinées à prouver, puisque les températures, dans la plupart des cas, y décroissaient bien plus rapidement que cela n'avait lieu dans une progression géométrique, et que les différences entre les valeurs observées et calculées sont trop constantes pour être attribuées à des erreurs dans l'observation. Ces différences peuvent tenir d'abord à ce qu'on a déduit mathématiquement la loi en question de celle du refroidissement qu'on doit à Newton et qui lui a servi ainsi de base, loi suivant laquelle la vitesse de refroidissement d'un corps chauffé est proportionnelle à l'excès de sa température sur celle de l'air, ce qui, en effet, est assez exact pour de faibles différences de température ; or, dans les expériences indiquées ci-dessus, cette différence s'est élevée depuis 60° jusqu'à 70° C. ; — en second lieu à ce qu'on a supposé le pouvoir conducteur invariable à diverses températures ; — enfin à ce que la théorie exige que la barre chauffée soit infiniment mince, ou du moins tellement fine, que dans chaque point d'une section normale de cette barre la température soit la même ; or, Mr. Despretz s'est servi dans ses expériences de barres prismatiques où étaient pratiquées, de distance en distance, des cavités contenant du mercure dans lequel on plongeait la boule d'un thermomètre dont la température, une fois stationnaire, était considérée comme celle de la section de la barre passant par le centre de la cavité ; mais comme la section des cavités s'élevait à $^1/_5$ de la section totale de la barre, il y avait tout lieu de craindre que ces grandes et fréquentes solutions de continuité de la barre n'amenassent de graves perturbations dans le mouvement et la distribution de la chaleur. On voit donc que la méthode employée dans ces expériences ne remplit que très-imparfaitement une des conditions posées par la théorie, et

Digitized by Google

qu'il reste encore incertain si les déviations entre les observations et les lois théoriques reposent sur une méthode vicieuse d'investigation ou doivent être attribuées aux imperfections de la théorie.

L'importance des lois dont il vient d'être question, considérées tant comme servant de base à la théorie mathématique des phénomènes de la chaleur que dans ses applications à la détermination de la capacité de conductibilité des corps solides, a paru assez majeure pour rechercher s'il n'y aurait pas une méthode qui permettrait d'éviter les circonstances défavorables dont on a parlé ci-dessus. La pile thermique a paru présenter un moyen approprié à cet objet, et il était présumable qu'elle fournirait, pour l'observation de la chaleur libre qui existe dans les corps solides, un appareil de mensuration infiniment plus exact que tous ceux dont on s'était servi jusqu'à présent. D'ailleurs, quelques recherches préliminaires avaient fait connaître qu'on obtenait constamment la même déviation dans l'aiguille du multiplicateur lorsqu'on mettait l'extrémité d'une pile thermique composée d'un petit nombre d'éléments avec un corps de température constante, et qu'on pressait celui-ci avec une force égale sur la pile. Il se passait chaque fois 2 jusqu'à 2 ½ minutes avant que l'aiguille du multiplicateur arrivât au repos, et on pouvait alors prolonger le contact tout le temps qu'on voulait, sans que la position de l'aiguille changeât sensiblement. Rendre le contact ou la pression constamment la même était une chose extrêmement difficile ou même à peu près impossible; on a monté alors une pile à deux éléments seulement, bismuth et antimoine, laquelle, par conséquent, n'avait à chaque extrémité qu'un seul point de soudure. Les extrémités en furent limées à facettes, de façon que chacune de ces extrémités présentait une surface rectangulaire de $1^{mm},7$ de longueur sur $0^{mm},7$ de largeur. La longueur totale de la pile était de $36^{m},3$, et les barreaux en étaient très-minces, savoir, $1^{mm},7$ de largeur sur $1^{mm},0$ d'épaisseur. — Cela fait, on a fixé sur une forte planche horizontale pourvue d'une division, trois montants, qui portaient chacun deux tubes de verre verticaux opposés, dont les bouts avaient été tirés en pointe fine; entre ces tubes on colla solidement la barre de métal mise en expérience, parallèlement à la planche divisée horizontale, à une hauteur d'environ 24 centimètres au-dessus de ces tubes. Un quatrième montant, à l'extrémité de la plan-

Digitized by Google

che, servait à tenir fortement l'extrémité froide de la barre avec une vis de pression pendant les expériences. Afin d'avoir une source de chaleur constante pendant longtemps, on a opéré le réchauffement de l'une des extrémités de la barre au moyen de l'eau bouillante, et cette barre passait à travers un bouchon inséré dans une ouverture latérale du vase à ébullition, un peu au-dessous de la surface de l'eau. — Au moyen de diaphragmes doubles et polis de laiton qui laissaient passer la tige par une ouverture percée en leur milieu, on a garanti la pile thermique ainsi que la tige du rayonnement de la part de la source de la chaleur. Le pied de la pile fut alors vissé dans une fente pratiquée dans la longueur de la planche divisée horizontale ; cette fente permettait de la faire marcher parallèlement à la barre métallique, et de déterminer de la manière la plus précise et la plus facile la distance respective des différents points de la barre dont on voulait observer la température. Pour appliquer la pile thermique chaque fois avec une même force sur la barre, on a placé sur le pied en question un ressort à boudin qui relevait la pile et la pressait sur l'arête inférieure de la barre ; cette pile, du reste, pouvait être rapprochée ou éloignée en direction perpendiculaire avec la barre. —L'aiguille du multiplicateur ne changeait pas de position le moins du monde, même lorsque la pile était en contact constant une demi-heure avec la barre.

Les observations ont été faites de la manière suivante : après que la barre avait acquis une température fixe dans toute son étendue, ce qui avait lieu au bout de 2 ½ à 3 heures, on faisait glisser le pied sur lequel la pile était vissée vers la barre jusqu'à ce que l'extrémité supérieure de cette pile, posée verticalement, fût exactement sous la barre ; la pile était alors soulevée au moyen du ressort à boudin, et pressée sur le point à expérimenter de la barre. L'aiguille du multiplicateur éprouvait à l'instant même une déviation. On attendait deux ou trois minutes jusqu'à ce qu'elle arrivât au repos, et, après avoir noté la déviation, on abaissait la pile et on l'éloignait. Après chaque observation, il se passait ordinairement 4 minutes environ avant que l'on réunît la pile en contact avec la barre, tant pour que l'aiguille du multiplicateur pût revenir à zéro que pour rétablir dans la barre l'équilibre de température qui pouvait avoir été troublé par le contact de la pile. On s'est assuré du reste que cette perte était dans tous les cas très-faible,

Digitized by Google

parce que des observations immédiatement consécutives faites sur un seul et même point ont constamment donné des résultats presque identiques ou que leurs différences sont toujours tombées dans la limite des erreurs des observations. Même après des observations prolongées pendant deux heures consécutives, la perturbation produite dans la conductibilité calorifique par la pile a été à peu près insensible, ou extrêmement faible, du moins quand les observations ont été conduites de manière qu'on passât toujours d'un point moins chaud à un point plus chaud, et qu'à partir de la dernière observation au point le plus élevé en température on attendît environ un quart d'heure avant de recommencer les observations au point le plus froid. Dans tous les cas, on a pu aisément atténuer encore les sources d'erreur qui auraient pu provenir de ces observations prolongées, puisqu'on s'est toujours borné à observer parmi les déviations la première oscillation de l'aiguille du multiplicateur, ce qui a réduit le temps du contact à moins de 10 à 12 secondes, et a produit une notable économie de temps.

L'inertie de l'aiguille du multiplicateur dont on s'est servi, a été principalement cause que dans ces épreuves on n'a pas observé le trébuchement total, mais la déviation fixe de l'aiguille. Cette inertie était telle, que le temps d'une oscillation double du système de l'aiguille s'élevait à 26″,4. Le multiplicateur a été gradué d'après la méthode de Mr. Melloni, c'est-à-dire au moyen de la pile thermique, et on a trouvé que pour des déviations qui dépassaient 6° les intensités du courant électrique n'étaient plus proportionnelles aux déviations, tandis que, dans les multiplicateurs de Mr. Melloni, cette proportionnalité s'étendait jusqu'à environ 20°. Le multiplicateur n'a été divisé qu'en degrés, et, quoiqu'on ait fait les lectures à la loupe, les erreurs peuvent bien s'élever à 0,1 ou 0,2 de degré. Ces erreurs, ajoutées aux autres imperfections du multiplicateur et de son mode de graduation, peuvent bien avoir fait monter, dans chaque observation, les erreurs jusqu'à 0,4 et même 0,5 de degré. Les plus grandes différences toutefois dans les résultats obtenus sont occasionnées par les oscillations dans la température de l'air de la chambre, par le réchauffement ou le refroidissement produits dans les différents points de la barre de métal employée dans les expériences, par les courants d'air constamment en mouvement, circonstance fâcheuse qui a une très-grande influence,

Digitized by Google

particulièrement dans les observations où il n'y a qu'une très-faible différence de température entre l'air et la barre, et où celle-ci a un diamètre très-petit. L'étendue de la différence ainsi produite entre deux observations sur le même point dépend naturellement de la variation de la température de l'air; mais elle s'est élevée, rarement cependant, à 1 degré, lorsque les circonstances n'ont pas été tellement défavorables qu'on ait été obligé de rejeter toute une série d'observations. En multipliant ces observations, on parvient toutefois à éliminer cette source d'erreur, et elle s'est élevée, dans les observations conservées, tout au plus à 0,5 de degré.

Un changement d'un degré dans la déviation correspond toutefois à une différence dans l'intensité qui varie avec l'étendue de cette déviation. Entre 0° et 20° une différence de 1° dans la déviation indique en moyenne un changement de 1,17 ; entre 20° et 30 de 1,71 ; entre 35° et 40° de 2,76. Les expériences ont démontré qu'avec la pile employée et le multiplicateur dont on s'est servi, une différence dans l'intensité du courant thermo-électrique égale à 1° correspondait à une différence de température de 0°,133 C. L'erreur d'observation à craindre ne s'élevait donc encore qu'à 0°,4 C., même pour les plus grandes déviations, et en effet, jamais, même dans les circonstances les plus défavorables, elle n'a atteint ce chiffre.

Les métaux qui ont été employés sont le cuivre, l'acier, l'étain et le plomb; tous ont été tirés en fils ou tiges cylindriques, et on leur a donné une longueur telle qu'il n'y eût plus la moindre trace de l'influence de la source de chaleur en leur milieu ; seulement le cuivre est si bon conducteur que la chaleur s'est propagée jusqu'à son extrémité. Comme le but de ces expériences a été plutôt de confirmer les lois analytiques et d'essayer une méthode, que de déterminer le pouvoir conducteur des substances employées, on a laissé aux barres leur surface métallique ; dans les trois premiers métaux, cette surface est restée pendant les expériences à peu près nette et brillante, mais la tige de plomb s'est promptement recouverte d'une pellicule d'oxyde, qui est devenue de plus en plus épaisse après chaque réchauffement.

Les expériences avec la barre de cuivre s'accordent presque complétement avec la loi des progressions géométriques de Mr. Biot. Cette loi se retrouve aussi pour l'étain, mais seulement pour de petits excès

Digitized by Google

de température; dès que ceux-ci s'élèvent à plus de 30 degrés du multiplicateur, ou à environ 4° C., on remarque des dissidences qui surviennent avec le plomb et l'acier pour des excès de température infiniment moindres. Comme la cause de ces dissidences ne repose pas sur les dimensions des barres employées, il ne reste plus qu'à supposer que le pouvoir conducteur pour la chaleur dans les métaux mis en expérience n'est pas indépendant de la température.

L'auteur a cherché à établir une formule dans laquelle il suppose que la conductibilité extérieure et intérieure sont fonctions de la température, et il a trouvé qu'alors les valeurs observées s'accordent très-bien avec les valeurs calculées, tandis que, parmi les métaux soumis à l'expérience, le cuivre est le seul qui ait confirmé la loi de Biot pour les excès de température élevés, c'est-à-dire ne dépassant pas 30°. Pour l'étain elle est déjà en défaut par un excédant de 4°, pour l'acier de 2° à 3°, pour le plomb de 1°.

Il en résulte, par conséquent, que les valeurs déduites par les physiciens d'après la loi de Biot, pour le pouvoir conducteur de la chaleur dans les corps solides, manquent d'exactitude et ne peuvent être considérées que comme des approximations.

---

41. — SUR UN PAPIER ÉLECTRIQUE, par C.-F. SCHOENBEIN. (*Poggend. Annal.*, n° 5 de 1846.)

Mr. Schœnbein a trouvé le moyen de faire subir à une série de substances organiques des métamorphoses singulières : il transforme la fibre végétale en une matière incolore, parfaitement semblable au verre; il fait passer le papier ordinaire à un état dans lequel il est imperméable à l'eau, et possède les propriétés du parchemin. Ce papier est surtout remarquable par la manière dont il se comporte sous le rapport électrique. On peut en juger par ce qui suit :

1. Si l'on passe une fois seulement la main sèche sur une feuille de ce papier placé sur une table découverte, ce papier s'électrise si fortement que, lorsque ensuite on le porte au-dessus de sa tête, il fait dresser les cheveux, et que, si on l'approche du visage, il y fait éprouver à un haut degré le chatouillement dû à l'électricité.

2° Si on frotte ce papier, il se fait un fort dégagement d'ozône, c'est-à-dire qu'il se dégage une forte odeur électrique.

Digitized by Google

3° Si on met les unes sur les autres, dans une position horizontale, environ une demi-douzaine de feuilles de ce papier, et que l'on passe une ou deux fois la main sur la feuille de dessus, toutes deviennent tellement adhérentes entre elles, par suite du développement de l'électricité, qu'elles sont comme collées ensemble, et qu'en prenant la feuille de dessus seule on peut soulever toutes les autres avec elle.

4° Si on frotte vivement le papier, il répand une forte lumière dans l'obscurité. Si l'on met quelques feuilles les unes sur les autres, et qu'on passe à quelques reprises la main sur celle de dessus, l'on voit se produire une quantité considérable d'étincelles extrêmement brillantes quand ensuite on les sépare les unes des autres ; il en éclate de toute part entre les feuilles. Si l'on approche les doigts d'une de ces feuilles électrisées, on voit de même éclater des étincelles qui présentent des ramifications extrêmement fines.

5° Puisqu'une feuille électrisée peut en porter au moins une demi-douzaine d'autres, il est aisé de comprendre qu'elle peut aussi attirer avec une grande énergie de petites boules de sureau, des feuilles métalliques, etc., et déterminer d'une manière remarquable la danse électrique.

6° Si, après avoir frotté une feuille avec la main, on pose dessus le plateau d'un électrophore ordinaire, et qu'on touche ce plateau pour qu'il puisse se charger, il donne, quand ensuite on l'enlève, des étincelles de 1 à 2 pouces de longueur.

On ne peut guère douter que le papier en question ne soit beaucoup plus propre que le verre pour le développement de l'électricité ordinaire, c'est-à-dire, pour la construction des machines électriques. Il suffirait de quelques pieds carrés de cette singulière substance, frottée d'une manière convenable, pour produire des effets électriques considérables, supérieurs à ceux qu'on obtiendrait avec le verre à surface égale. Il est évident, d'ailleurs, que des appareils de ce genre reviendraient sensiblement à meilleur compte que ceux dont on fait usage aujourd'hui. Je suis occupé à en construire un, et je m'empresserai de faire connaître les effets que j'aurai obtenus en m'en servant.

Digitized by Google

42. — Télégraphes électriques dans les Etats-Unis de l'Amérique. (Extrait d'une lettre de Mr. Henri de Princeton à Mr. le professeur de la Rive.)

..... Le télégraphe électro-magnétique fait tous les jours des progrès dans les différentes parties des Etats-Unis, quoique tout l'ensemble du système ne soit pas encore en activité. Le projet actuel consiste à placer deux fils parallèles, soutenus, à une hauteur de 25 pieds au-dessus du sol, par des supports placés à une distance de 100 yards (environ 300 pieds) les uns des autres. On se sert du sol pour ramener le courant, même pour une distance de 150 milles. On a vu dans beaucoup de cas l'appareil être mis en activité par l'électricité de l'atmosphère. Cet effet a surtout lieu quand un nuage très-chargé d'électricité passe à l'une des extrémités d'une longue ligne de fils, ou quand l'une des extrémités de la ligne se trouve dans une partie de l'atmosphère qui possède une électricité différente de celle que possède l'autre extrémité.

On vient aussi d'essayer une méthode nouvelle pour appliquer la puissance galvanique à la production du mouvement dans le télégraphe électrique. Elle est fondée sur le principe de la balance électro-magnétique de Becquerel. Un fer doux, en forme de fer à cheval, est suspendu au-dessus de deux bobines, dont les fils font partie du circuit télégraphique, de façon que les deux branches du morceau de fer doux soient attirées dans la direction de l'axe des bobines au moment où le courant est établi dans le circuit. Cette attraction opérée sur le fer doux, fait lâcher une détente qui permet à un mouvement d'horlogerie de marcher et de produire les signes convenus.

Note du rédacteur. — Il paraîtrait, d'après quelques communications récentes, qu'on a remarqué également en Angleterre l'influence fâcheuse des orages sur la marche du télégraphe électrique. Il en résulterait que l'emploi de cet appareil présenterait de graves inconvénients dans les pays sujets à de fréquents orages.

Une lettre de Mr. Morse à Mr. Arago, communiquée dans la séance de l'Académie des sciences du 15 juin, porte que, dans la transmission qui a été faite dernièrement du discours du président des Etats-Unis, le télégraphe électrique transmettait en moyenne 84 lettres par minute.

Digitized by Google

43. — EFFETS PRODUITS PAR UN COUP DE FOUDRE. — L'ODEUR QU'EXHALENT SOUVENT LES CORPS FOUDROYÉS RÉCEMMENT EST-ELLE BIEN DÉSIGNÉE PAR LE NOM D'ODEUR SULFUREUSE? Lettre de Mr. BOUSSINGAULT à Mr. Arago. (*Comptes rendus de l'Acad. des Sciences*, séance du 1er juin 1846.)

Dans la nuit du 4 au 5 mai 1846, vers deux heures du matin, la foudre est tombée sur un poirier, dans un champ qui est limité par la route de Wœrth à Reichshoffen. L'arbre foudroyé, que j'ai examiné avec le plus grand soin, avait un tronc de 3 mètres de hauteur, creux sur toute sa longueur; le diamètre près du sol était de 50 centimètres; le diamètre de la partie creuse, 24 centimètres. Les feuilles et l'écorce sont restées intactes, à l'exception de quelques centimètres carrés d'épiderme, près du point où le tronc se divisait en deux branches mères. C'est à partir de ce point que l'arbre a été fendu, et sur toute sa longueur, en deux parties à peu près égales. La foudre semble avoir suivi la paroi intérieure du tronc. A $1^{m},50$ du point placé près de la bifurcation, le bois était empreint d'une matière fuligineuse que je ne saurais mieux définir qu'en la comparant à la trace enfumée que laisse la flamme d'une chandelle, quand on la met momentanément en contact avec un corps froid. Plus bas, la teinte noire devenait plus prononcée, mais elle restait toujours superficielle; plus bas encore, à 50 centimètres du sol, le ligneux avait l'apparence du charbon *roux* qu'on emploie dans la fabrication de la poudre. A 20 centimètres au-dessus de terre, la carbonisation était complète, et 5 à 6 décimètres carrés du tronc avaient été consumés; au delà de cette surface, l'épaisseur du charbon ne dépassait pas 3 centimètres. Les racines ne portaient aucun indice de feu.

Ce coup de foudre n'a rien que de très-ordinaire, et je me serais dispensé de vous en parler sans la circonstance que voici : le feu fut découvert à quatre heures du matin par un homme, qui en porta la nouvelle au propriétaire de l'arbre, en assurant que le poirier exhalait une odeur insupportable de soufre. Tous les visiteurs qui ont vu cet arbre après qu'il eut cessé de brûler, se sont accordés pour reconnaître l'odeur sulfureuse. La personne qui m'accompagnait a partagé et partage encore cette opinion, car je n'ai pas réussi à la convaincre. Cepen-

Digitized by Google

dant je puis affirmer que l'odeur très-pénétrante que répandaient les parties charbonnées du poirier, quand je l'ai examiné, n'était aucunement sulfureuse. Cette odeur rappelait précisément celle que l'on perçoit dans les usines où l'on fait du vinaigre en distillant du bois; il n'y avait pas à s'y méprendre.

J'ai eu, vous le savez, de fréquents démêlés avec la foudre. Un nègre a été tué à mes côtés; la maison que j'habitais à Zupia a été incendiée pendant un orage; sept fois j'ai vu des arbres foudroyés en ma présence; en Europe, le tonnerre est tombé dans ma chambre. Placé si souvent dans les circonstances les plus favorables pour bien observer, n'est-il pas étonnant que je n'aie jamais pu constater l'odeur de l'acide sulfureux? Je crois qu'on est trop généralement porté à prendre pour des vapeurs sulfureuses toutes les vapeurs pénétrantes, nauséabondes, qui se développent nécessairement toutes les fois qu'un corps organique est soumis à la chaleur intense que peut occasionner le passage de l'électricité[1].

---

44. — SUR LA COMPOSITION DE LA HEULANDITE, par Mr. DAMOUR. (*Comptes rendus de l'Acad. des Sciences*, séance du 1er juin 1846.)

Ce minéral renferme, d'après Mr. Damour, une petite quantité de potasse et de soude, qui avait été jusqu'ici négligée; en en tenant compte on arrive à une formule plus simple pour la composition de la heulandite.

Ses analyses ont donné :

			Oxygène.	*Rapports.*
Silice . . .	59,64		30,98	12
Alumine. .	16,33		7,63	3
Chaux. . .	7,44	2,09		
Soude . . .	1,16	0,29	2,51	1
Potasse . .	0,74	0,13		
Eau	14,33		12,74	5
	99,64			

Ces résultats établissent la formule :

$$(\dot{Ca}, \dot{Na}, \dot{K})\,\ddot{Si} + \ddot{Al}\,\ddot{Si}^3 + 5\,\ddot{H}.$$

---

[1] L'odeur dont parle Mr. Boussingault a été étudiée par Mr. Schœnbein qui l'a avec raison attribuée à ce principe qu'il a nommé *ozône* et qui est produit, soit dans la de-

Digitized by Google

45. — Démonstration expérimentale de l'oxygène des acides silicique et borique, par Mr. Louyet. (*Comptes rendus de l'Acad. des Sciences,* séance du 8 juin 1846.)

Si l'on chauffe dans un tube de verre du fluorure d'argent mêlé avec du sable quartzeux, l'acide silicique se trouve décomposé par le fluor, et il se dégage un mélange gazeux composé de volumes égaux d'oxygène et de fluorure de silicium.

On peut décomposer de même l'acide borique, en le calcinant avec du fluorure d'argent; seulement pour que l'expérience réussisse, et que l'acide borique en fondant ne perce pas le tube de verre, il faut le mélanger avec un excès de spath fluor en poudre, et en mettre également une couche au fond du tube.

---

46. — Sur la chaleur dégagée dans la combustion du soufre et du sulfure de carbone, par MM. Favre et Silbermann. (*Comptes rendus de l'Acad. des Sc.,* séance du 18 mai 1846.)

Les nombres suivants expriment les quantités de chaleur dégagées par ces combustions :

Soufre cristallisé à chaud en 1839 . . .	2216,8
Soufre mou de 3 mois.	2213,8
Soufre cristallisé du sulfure de carbone. .	2225,8
Soufre du polysulfure d'hydrogène . . .	2229,5
Soufre natif de Sicile	2220,9
Soufre cristallisé à chaud.	2263,9
Soufre mou.	2257,6
Sulfure de carbone	3400,4

On voit par ce tableau que les cinq premières espèces de soufre, présentant toutes ce corps sous la forme cristalline qui est compatible avec la température ordinaire, dégagent sensiblement la même chaleur par leur combustion. Mais le soufre mou, et le soufre cristallisé à chaud, lorsqu'ils ont été récemment préparés, donnent un chiffre plus

composition de l'eau opérée par la pile, soit par les étincelles tirées d'une machine électrique dans l'air atmosphérique, soit dans les décharges de la foudre. L'odeur dont il s'agit, et qui est celle de l'ozône, n'est pas en effet une odeur sulfureuse, elle est plus nauséabonde, et est autant phosphoreuse que sulfureuse. Du reste, elle est tout à fait spéciale, et il est impossible de la confondre avec aucune autre espèce d'odeur. (R.)

Digitized by Google

élevé, ce qui s'accorde bien avec le phénomène observé par Mr. Regnault d'un dégagement de chaleur lors de la transformation rapide du soufre mou en soufre ordinaire.

Les éléments du sulfure de carbone brûlant séparément dégageraient 3145,3 unités de chaleur. Les éléments combinés produisent donc 255,1 calories de plus. Cependant il est très-probable que le soufre et le carbone donnent lieu, par leur combinaison, à un dégagement de chaleur considérable. Ce résultat, conforme à celui qu'ont déjà observé les auteurs de ce mémoire dans la combustion du cyanogène, du gaz oléfiant et de quelques composés organiques, est inexplicable lorsqu'on considère le calorique dégagé dans les combinaisons comme un fluide matériel qui serait en quelque sorte combiné avec les corps simples, et en serait dégagé dans l'acte de la combinaison. Il est évident, en effet, que dans ce cas le soufre et le carbone, se combinant d'abord entre eux, puis avec l'oxygène, ne dégageraient dans ces deux actes réunis ni plus ni moins de calorique que s'ils étaient brûlés directement et séparément.

MM. Favre et Silbermann voient dans ces faits la preuve que les molécules des corps simples, de même que celles des corps composés, peuvent éprouver, dans certains cas, des doublements et des dédoublements qui amènent de grands changements dans leur constitution, et qui, suivant eux, expliqueraient les anomalies observées dans les chaleurs qu'ils peuvent produire par leurs combinaisons.

Sans vouloir combattre cette conjecture, qui, à d'autres égards, peut être soutenue par des considérations très-diverses, nous remarquerons qu'elle ne nous semble pas suffisamment justifiée par les phénomènes dont il s'agit ici. La nature même du calorique et la cause de sa production, ou au moins de son dégagement dans les combinaisons chimiques, sont encore trop inconnues pour permettre de baser sur ces observations des théories précises.

---

47. — NOUVEAU MODE DE DOSAGE DU PLOMB PAR VOIE HUMIDE, par Mr. FLORES-DOMONTE. (*Ibidem.*)

Ce procédé consiste à dissoudre le plomb dans un acide, à traiter la liqueur par un excès de potasse, et à en précipiter le métal, à l'état

Digitized by Google

de sulfure, par une liqueur titrée de sulfure sodique. Comme on le voit, ce procédé est l'analogue de celui de Mr. Pelouze, qui dose le cuivre en le précipitant par le sulfure sodique de sa dissolution ammoniacale. La même dissolution peut donc servir pour l'essai de ces deux métaux; seulement il convient de l'étendre de trois fois son volume d'eau pour les essais de plomb, afin que le même volume de liquide précipite à peu près le même poids absolu du métal que l'on recherche. D'ailleurs, dans tous les cas, le titre exact de la liqueur normale doit être déterminé par l'expérience en cherchant le volume nécessaire pour précipiter un gramme de plomb pur.

La précipitation doit se faire à la température de l'ébullition; le sulfure de plomb se dépose alors très-vite, et il est facile de déterminer ainsi le moment précis où la précipitation est achevée.

La présence de l'étain, de l'antimoine, de l'arsenic, du fer, du nickel, du cobalt, du zinc ne nuit en rien au succès de l'expérience.

Lorsque du cuivre est uni au plomb, le procédé devient un peu plus compliqué. Il faut alors doser d'abord le cuivre par la méthode de Mr. Pelouze, puis faire un essai sur un gramme de plomb pur auquel on ajoute un poids de cuivre égal à celui que l'on vient de trouver, afin de savoir combien ce cuivre emploie de la liqueur titrée, enfin faire l'essai de l'alliage, et retrancher du volume du liquide employé celui qui a dû servir à la précipitation du cuivre.

La présence du bismuth s'oppose au dosage du plomb par le procédé que l'on vient de décrire; ce métal, en effet, se comporte comme le plomb et se précipite avec lui.

---

48. — RECHERCHES SUR LA COMPOSITION DES GAZ QUE L'EAU DE MER TIENT EN DISSOLUTION DANS LES DIFFÉRENTS MOMENTS DE LA JOURNÉE, par Mr. B. LEWY. (*Annales de Chimie et de Phys.*, tome XVII.)

L'auteur résume ainsi les résultats d'un grand nombre d'analyses dont nous ne pouvons donner le détail.

La composition des gaz tenus en dissolution dans l'eau de la mer varie très-peu. On peut remarquer, cependant, que l'oxygène se montre toujours un peu plus fort le jour que la nuit, et que la quantité d'acide carbonique marche dans le sens inverse. L'eau de la mer tient

Digitized by Google

toujours en dissolution une quantité très-appréciable d'hydrogène sulfuré, ou plutôt d'hydrosulfate d'ammoniaque.

Ces variations deviennent plus grandes en opérant sur l'eau des flaques. En effet, deux actions d'un ordre différent tendent à modifier d'une manière inverse la composition des gaz dissous dans l'eau de mer. D'un côté, l'influence de la lumière solaire sur les plantes vertes, et, comme Mr. Morren l'a montré, sur les animalcules verts, donne lieu à un dégagement d'oxygène qui augmente avec l'action plus ou moins vive et plus ou moins prolongée de la lumière solaire. D'un autre côté, le contact des matières animales avec les sulfates dissous dans l'eau de la mer donne lieu à la production d'hydrogène sulfuré et, par suite, à la formation d'hydrosulfate d'ammoniaque, qui diminue d'une manière notable la proportion d'oxygène dissous dans l'eau de la mer.

Ces expériences viennent ainsi confirmer une opinion qui a été soutenue par plusieurs savants, c'est que les sulfures dissous dans les eaux minérales, les pyrites qui ont si souvent remplacé des débris végétaux ou des animaux marins, et probablement plusieurs sulfures métalliques que l'on rencontre dans les terrains de sédiment, doivent leur origine à la réaction des matières organiques sur les sulfates en présence de l'eau.

---

49. — REMARQUES SUR LA RÉDUCTION DES OXYDES MÉTALLIQUES PAR LE CHARBON, par Mr. GAY-LUSSAC. (*Ibidem.*)

Dans les usines où l'on traite les oxydes métalliques (minerais de fer, de zinc, de plomb, etc.) par le charbon pour en extraire les métaux, le charbon n'est jamais en contact intime avec le minerai. Mr. Leplay, le premier, a remarqué ce fait, et en a conclu que la réduction de ces oxydes n'est point opérée par le charbon lui-même, mais bien par l'oxyde de carbone qui se transforme alors en acide carbonique, lequel, en présence du charbon à une chaleur rouge, reproduit de l'oxyde de carbone. Pour soutenir cette opinion, Mr. Leplay, de concert avec Mr. Laurent, a fait des expériences qui prouvent que l'oxyde de carbone réduit en effet les oxydes de fer, de cobalt, de nickel, d'étain, etc. Ils ont cru pouvoir conclure de là que l'on doit abandonner l'idée d'une réduction opérée par cémentation entre deux

Digitized by Google

corps solides comme le charbon et l'oxyde de fer, puisque la cémentation est un effet inexplicable dû à une cause inconnue, et qu'en adoptant l'intervention de l'oxyde de carbone, on ne rencontre plus aucune difficulté.

Mr. Gay-Lussac reconnaît le mérite de cette explication et le rôle important de l'oxyde de carbone dans la réduction des oxydes métalliques, mais il s'élève contre le principe trop absolu de l'inertie du carbone posé par les savants chimistes dont nous venons de parler. En effet, dit-il, si l'on chauffe avec du noir de fumée fortement calciné un oxyde métallique facilement réductible comme les oxydes d'argent, de mercure, de cuivre, de plomb, de bismuth, etc., la réduction a lieu avant la chaleur rouge, et bien au-dessous de la température à laquelle le carbone peut transformer l'acide carbonique en oxyde de carbone, et il ne se dégage que de l'acide carbonique pur.

D'un autre côté, il est plusieurs oxydes métalliques qui résistent à l'oxyde de carbone, même à une température très-élevée, et qui sont réductibles par le carbone. Tels sont les oxydes de manganèse, de chrôme, de cérium, de titane, de potassium, etc.

Or, puisque le carbone réduit et les oxydes qui ne demandent qu'une chaleur modérée et ceux qui en exigent une très-élevée, circonstances dans lesquelles l'oxyde de carbone reste inactif, n'est-il pas évident qu'il pourra réduire aussi les oxydes qui exigent une chaleur intermédiaire à laquelle l'oxyde de carbone pourrait manifester son action ?

D'ailleurs, s'il est difficile de concevoir et d'expliquer le phénomène de la cémentation, on n'en est pas moins forcé d'admettre son existence ; car, dans la conversion du fer en acier, lors même qu'on admettrait avec Mr. Laurent que le carbone peut se vaporiser à une haute température, et que c'est sa vapeur qui carbure le fer, il n'en faut pas moins admettre qu'il se propage par cémentation jusque dans l'intérieur du métal.

---

50. — Essai de l'argent contenant du mercure, par Mr. Gay-Lussac. (*Ibidem.*)

Lorsque l'argent renferme quelques millièmes de mercure, on ne peut plus en déterminer exactement le titre par le procédé ordinaire

Digitized by Google

de la voie humide ; le mercure est, en effet, entraîné alors avec l'argent. En se précipitant avec lui, il prive le chlorure d'argent de la propriété de bleuir à la lumière diffuse, ce qui avertit immédiatement l'essayeur de la présence du mercure.

Mr. Levol a découvert le moyen de rendre à l'essai toute son exactitude en opérant de la manière suivante. Après avoir précipité approximativement l'argent de sa dissolution nitrique, au moyen de la dissolution normale de sel marin, il dissout le chlorure d'argent par l'ammoniaque, puis le fait reparaître en saturant l'alcali par l'acide acétique. Par ce procédé, le mercure est rendu entièrement inactif dans l'essai, et il ne reste plus qu'à le terminer, comme à l'ordinaire, par des additions successives, soit de nitrate d'argent, soit de sel marin. Le mercure reste alors en entier en dissolution, et le chlorure d'argent précipité conserve la propriété de bien bleuir à la lumière.

Mr. Levol suppose, pour expliquer le succès de ce procédé, que l'ammoniaque produit avec le peroxyde de mercure un sous-azotate de bioxyde de mercure et d'ammoniaque, composé indécomposable par la dissolution de sel marin. Il pense que l'acide acétique ne sert qu'à saturer l'ammoniaque, et qu'il pourrait, à la rigueur, être remplacé par de l'acide nitrique ou de l'acide sulfurique très-étendu.

Mr. Gay-Lussac a constaté l'exactitude de ce procédé, et indique un moyen de le simplifier. Dans un essai, où l'argent a été dissous dans 5 centimètres d'acide nitrique à 32°, il suffit d'ajouter 10 grammes d'acétate d'ammoniaque avec un peu d'eau, après quoi on peut faire l'essai comme à l'ordinaire, et l'on trouve le titre exact malgré la présence du mercure en forte proportion.

Mais l'explication donnée par Mr. Levol ne peut être soutenue ; en effet, il résulte des expériences de Mr. Gay-Lussac qu'on peut remplacer l'acétate d'ammoniaque par l'acétate de soude, ou bien faire l'essai en remplaçant l'acide nitrique par l'acide sulfurique : dans ces deux cas le titre accusé est encore exact ; ainsi la formation d'un sous-azotate ammoniacal de mercure n'est point nécessaire au succès de l'opération.

La condition essentielle pour la réussite est qu'il ne reste pas d'acide minéral libre dans la dissolution d'argent, car on peut arriver, par le procédé de Mr. Levol, à retenir presque tout le mercure en dis-

Digitized by Google

solution, en remplaçant l'acide acétique par l'acide nitrique, pourvu qu'on opère aussi exactement que possible la neutralisation de la liqueur ammoniacale.

---

51. — MÉTHODE NOUVELLE POUR LE DOSAGE DU CUIVRE. (*Comptes rendus de l'Acad. des Sc.*, séance du 8 juin 1846.)

Deux mémoires ont été présentés à l'Académie sur ce sujet, l'un par Mr. Jacquelain, l'autre par Mr. Casaseca. Le principe sur lequel ces deux chimistes fondent leur méthode d'essai consiste à dissoudre la matière cuivreuse dans l'acide nitrique, à sursaturer la liqueur par l'ammoniaque, et à étendre d'eau jusqu'à ce que la liqueur présente une teinte bleue identique avec celle d'une dissolution normale de cuivre dans l'ammoniaque. On est alors certain du titre de la liqueur que l'on a obtenue, et, en mesurant son volume, il est facile de calculer la proportion de cuivre qu'elle contient.

---

52. — DE L'ACTION DU PERCHLORURE DE PHOSPHORE SUR LES SUBSTANCES ORGANIQUES, par Mr. A. CAHOURS. (*Comptes rendus de l'Acad. des Sciences*, séance du 18 mai 1846.)

L'hydrogène et les carbures d'hydrogène sont sans action sur le perchlorure de phosphore ; les corps oxygénés sont tous, au contraire, attaqués par lui avec une extrême violence.

On sait que l'alcool et ses congénères, traités par le perchlorure de phosphore, perdent deux équivalents d'oxygène qui sont éliminés sans remplacement, et un équivalent d'hydrogène qui est remplacé par un équivalent de chlore ; l'alcool $C^4H^6O^2$ se change en chlorure éthylique C^4H^5Cl.

Les acides benzoïque, cinnamique et cuminique se comportent exactement de la même manière ; ils se changent en chlorures benzoylique, cinnamylique, cumylique. Mr. Cahours a constaté que toutes les propriétés du chlorure benzoylique obtenu par cette réaction étaient identiques avec celles du produit obtenu par l'action directe du chlore sur l'hydrure benzoylique. Ces chlorures reproduisent lentement sous l'influence de l'eau pure, rapidement en présence des alcalis, de l'acide

Digitized by Google

chlorhydrique et les acides organiques qui leur ont donné naissance. Par l'action du gaz ammoniac sec, ils produisent des amides.

Les acides du groupe acétique ne se comportent pas d'une manière aussi nette.

L'acide anisique $C^{16}H^8O^6$, traité par le perchlorure de phosphore, subit exactement la même décomposition, il se transforme en chlorure anisylique $C^{16}H^7ClO^4$.

Si l'on se rappelle que Mr. Melsens est parvenu, au moyen de l'amalgame de potassium, à repasser d'un produit chloré dérivé par substitution à la substance primitive, on entrevoit la possibilité de revenir de l'acide benzoïque à l'huile d'amandes amères, de l'acide cinnamique à l'essence de cannelle.

---

53. — Recherches sur les combinaisons du phosphore avec l'azote, par Mr. C. Gerhardt. (*Ibidem.*)

Les chimistes admettent l'existence de deux combinaisons du phosphore avec l'azote. L'une, composée de $Ph\,Az^2$ se produit, selon Mr. Rose, quand on soumet à l'action de la chaleur le protochlorure de phosphore ammoniacal; elle se forme également, suivant MM. Wöhler et Liebig, avec le perchlorure de phosphore ammoniacal. L'autre a été décrite par Mr. Liebig; elle est considérée par lui comme une combinaison du phosphure d'azote précédent avec les éléments de l'eau $Ph\,Az^2 + 2\,HO$.

Mr. Gerhardt annonce qu'il est parvenu à des résultats bien différents; d'après lui, les deux corps précédents sont des mélanges de trois corps différents, qu'il appelle *phosphamide*, *biphosphamide* et *phospham*.

Phosphamide. On l'obtient en faisant passer du gaz ammoniac sur du perchlorure de phosphore, puis traitant successivement le produit par l'eau, par la potasse diluée et par l'acide nitrique faible. Séchée à 100°, elle renferme $Ph\,O^2\,Az^2H^3$, c'est-à-dire les éléments du phosphate neutre d'ammoniaque moins 6 équivalents d'eau. Au delà de 200° elle perd de l'ammoniaque pure et se convertit en biphosphamide. En la fondant avec de la potasse caustique, on la change en acide phosphorique et ammoniaque.

Digitized by Google

Biphosphamide; $\dot{P}h\ O^3\ \dot{A}z$, c'est le produit de l'action de la chaleur sur la substance précédente. Humecté d'eau et exposé à la chaleur, il se change en acide phosphorique et ammoniaque.

Phospham. On l'obtient en soumettant à l'action de la chaleur le produit de l'action de l'ammoniaque sur le perchlorure de phosphore; mais il est très-difficile de l'avoir pur, il faut opérer sur des substances parfaitement sèches, et terminer l'opération à une température fort élevée. Sa composition est $\dot{P}h\ \dot{A}z^2\ \dot{H}$. Le phospham, légèrement humecté, et porté brusquement au rouge, dégage beaucoup d'ammoniaque et se convertit en acide métaphosphorique.

---

54. — RECHERCHES SUR LE DÉVELOPPEMENT SUCCESSIF DE LA MATIÈRE VÉGÉTALE DANS LA CULTURE DU FROMENT, par Mr. BOUSSINGAULT. (*Ann. de Chimie et de Phys.*, tome XVII.)

C'est une opinion assez accréditée chez les cultivateurs que de croire que les plantes n'épuisent le sol qu'à l'époque où elles forment leurs semences, c'est-à-dire depuis le moment de la fécondation jusqu'à celui de la maturité. Cette opinion s'appuie sur ce fait généralement admis, qu'une récolte fauchée lors de la floraison appauvrit beaucoup moins la terre que lorsqu'on la laisse mûrir; de là l'idée que l'assimilation se réalise surtout pendant la fructification.

Mr. Mathieu de Dombasle a cherché à renverser cette opinion en montrant que la faible action épuisante que les végétaux exercent sur le sol lorsqu'on les enlève avant la floraison provient, non de ce que durant leur jeunesse ces plantes ont prélevé peu de chose sur le sol, mais de ce qu'elles laissent à cette époque dans la terre qui les porte des racines très-développées comparativement à leur masse totale. A partir de la fécondation, la matière accumulée se porte vers le point où le fruit doit se développer, on voit s'affaiblir graduellement la couleur verte des feuilles; les principes sucrés ou amylacés, les substances azotées abandonnent peu à peu les tiges et les racines. Par suite de cette élimination des principes succulents des racines, on comprend qu'une plante mûre ne laissera plus dans la terre qu'une faible partie des résidus qu'elle y aurait laissés avant la maturité. C'est à cette diminution dans la matière organique des débris destinés à rester dans le

Digitized by Google

sol que Mr. Mathieu de Dombasle a attribué l'épuisement occasionné par les récoltes; mais de cette concentration des sucs vers un seul organe s'ensuit-il nécessairement que, du moment où elle commence à se réaliser, la terre et l'atmosphère n'interviennent plus dans les phénomènes de la végétation, et que tout le travail d'organisation qui s'accomplit depuis la floraison s'opère uniquement avec les matériaux amassés dans les tissus de la plante? C'est ce que croyait Mr. de Dombasle; mais Mr. Boussingault s'élève contre cette opinion, tout aussi exagérée que celle que Mr. Mathieu avait voulu renverser.

Les expériences de Mr. Boussingault montrent en effet que le froment, entre la floraison et la moisson, continue encore à s'accroître considérablement par les éléments qu'il emprunte au sol et à l'atmosphère. Sans entrer dans le détail de ces expériences, nous en rapporterons le résultat le plus saillant. Si l'on détermine l'accroissement successif de la matière organique sur la surface d'un hectare de blé pendant deux périodes successives, mais placées l'une avant la floraison, l'autre après, savoir la première du 19 mai au 9 juin, époque de la floraison, la seconde du 9 juin au 15 août, époque de la moisson, on trouve:

	ACCROISSEMENT EN POIDS.			
	de la plante desséchée.	du carbone.	de l'azote.	des éléments inorganiques.
Du 19 mai au 9 juin	1942^{k}	750,7	11,3	40,3
Du 9 juin au 15 août	2035	728,1	18,3	120,8

Si l'on remarque que la seconde période est beaucoup plus longue que la première, on reconnaît que, comme on pouvait d'ailleurs le prévoir, le développement de la matière organisée, d'abord très-rapide, s'est ralenti à mesure que le végétal approchait de sa perfection; mais ce développement a encore continué avec assez d'intensité pour que le poids de la récolte en fleur ait été presque doublé à l'époque de la maturité.

J'avais rassemblé, ajoute Mr. B., les matériaux nécessaires pour exécuter un travail du même genre sur une légumineuse; mais l'accroissement survenu dans le poids de la matière végétale sèche a été tellement considérable entre la floraison et la maturation des fèves, que j'ai pu me dispenser d'avoir recours à l'analyse pour arriver à la

Digitized by Google

conséquence qui se déduit de l'expérience entreprise sur la culture du froment, et ces résultats, comme ceux que je viens de présenter, conduisent à une conclusion toute différente de celle à laquelle s'était arrêté Mathieu de Dombasle, car ils établissent qu'après leur fécondation, les plantes continuent à fixer dans leur organisme les éléments du sol et de l'atmosphère.

---

55. — Sur la cire du chamærops, par Mr. Teschemacher. (*Philos. Magaz.*, mai 1846)

On importe annuellement de l'île de Cuba et des autres Antilles, dans les Etats-Unis d'Amérique, trois millions environ de feuilles de palmier (probablement le *Chamærops humilis*), pour en fabriquer des chapeaux. Ces feuilles, qui ressemblent à un éventail, contiennent entre leurs plis une poudre blanche floconneuse, qui, ainsi que le vernis brillant qui recouvre la feuille, n'est que de la cire végétale. Une seule feuille a fourni 90 grains de la cire pulvérulente, et on en a retiré par l'ébullition dans l'alcool 300 autres grains, en coupant la feuille en morceaux. Cette dernière était moins blanche.

Pour fabriquer les chapeaux, on fend la feuille de palmier en lanières minces, ce qui détache beaucoup du vernis cireux. L'auteur calcule qu'on en perd ainsi cent mille livres par année.

Cette cire se sépare, par un peu d'alcool bouillant, en cérine et myricine. La portion blanche contient 80 pour cent de myricine, et 20 pour cent de cérine. Celle qui a été obtenue par l'alcool ne contenait pas de myricine. Celle-ci probablement était restée insoluble, et aurait exigé une plus grande proportion d'alcool. La cire d'abeilles contient de 70 à 90 pour cent de cérine, et de 30 à 10 pour cent de myricine, et il est probable que la cire est plus ou moins sèche et cassante, selon la proportion de ces deux ingrédients.

Un autre palmier, le *Ceroxylon andicola*, trouvé par Humboldt à Quindiu, dans les Andes, fournit aussi de la cire. On enlève à la râpe les portions extérieures du tronc; l'on fait bouillir les râpures dans l'eau. La cire vient nager à la surface, on en forme des boules que l'on sèche au soleil. Cette cire est très-jaune, et, lorsqu'elle est fondue, ressemble au succin. Lorsqu'on en a séparé la cérine et la matière résí-

Digitized by Google

neuse (probablement la myricine), il reste dans l'alcool une substance jaune, amère, qui paraît être un alcaloïde végétal.

Cette cire analysée a donné des produits tout semblables à celle d'abeilles :

	Cire d'abeilles.	*Cire de palmier.*
Carbone . . .	80,14	80,28
Hydrogène . .	14,08	13,20
Oxygène . . .	5,78	6,52

C'est bien évidemment la même composition, et la production par les plantes d'une cire semblable à celle que fournissent les abeilles, peut jeter du jour sur la formation de cette substance.

---

56. — SUR L'ACHILLÉINE ET L'ACIDE ACHILLÉIQUE, par Mr. Bartolommeo ZANON. (*Ann. der Chem. und Pharm.*, tome LVIII.)

L'achilléine et l'acide achilléique sont deux principes nouveaux que Mr. Zanon a tirés de l'*Achillea millefolium*, plante assez commune, et dont la décoction est employée dans les environs de Bellune, par les habitants de la campagne, comme remède contre les fièvres intermittentes. L'auteur pense que l'achilléine est le principe actif de cette décoction.

L'achilléine est la matière extractive de la plante, débarrassée des matières colorantes par le charbon animal, des acides organiques par la chaux, et purifiée par des dissolutions successives dans l'eau et dans l'alcool. C'est un principe amer, neutre, non cristallisable, très-soluble dans l'eau, attirant même l'humidité de l'air, soluble dans l'alcool chaud ; sa couleur est d'un jaune brun. Le sous-acétate de plomb la précipite en blanc jaunâtre.

Il paraît impossible de décider, d'après ces propriétés, si cette substance, de même que la plupart des matières extractives des végétaux, est une matière simple ou un mélange.

Quant à l'acide achilléique, on l'obtient en précipitant la décoction concentrée et filtrée de l'achillée par l'acétate de plomb, et décomposant le précipité par l'hydrogène sulfuré. L'acide impur ainsi obtenu, est neutralisé par le carbonate de potasse, décoloré par le charbon, précipité de nouveau par l'acétate de plomb, et séparé de l'oxyde de plomb par l'hydrogène sulfuré.

Digitized by Google

Cet acide cristallise en prismes incolores, il se dissout dans deux fois son poids d'eau, à 12°; il est aussi soluble dans l'alcool. A 100° il forme un liquide incolore, mais au delà de cette température il s'altère et jaunit. Il forme avec la potasse, la soude, l'ammoniaque, la chaux, la magnésie des sels neutres, solubles dans l'eau, cristallisables, dont la dissolution est précipitée par l'acétate neutre de plomb.

Cet acide et ces sels n'ont point été analysés, en sorte qu'il est impossible de juger, par sa description, s'il doit bien réellement être considéré comme un acide nouveau.

---

57. — SUR LES HUILES ESSENTIELLES DE DIVERSES PLANTES DE LA FAMILLE DES CRUCIFÈRES, par Mr. Franz PLESS. (*Ibidem.*)

L'huile essentielle du *Thlaspi arvense* est un mélange d'essence d'ail et d'essence de moutarde, mais ces essences ne préexistent pas plus dans cette plante que l'essence de moutarde dans la graine de la moutarde noire; car, si on traite la graine de cette plante par l'alcool, le résidu distillé avec de l'eau ne fournit plus d'huile essentielle.

La graine de l'*Alliaria officinalis* fournit aussi à la distillation avec l'eau un mélange des deux essences d'ail et de moutarde.

De l'essence de moutarde, sans mélange d'essence d'ail, se trouve dans la plante et la graine de l'*Iberis amara* L., et en très-petite quantité dans les graines du *Capsella bursa* past. Vent., du *Raphanus raphanistrum* L., et du *Sisymbrium offic.* Scop.

Le *Lepidium ruderale* L. fournit à la distillation avec l'eau une essence plus pesante que l'eau, ayant une odeur particulière rappelant celle du poireau, et la saveur piquante du cresson. Cette essence ne peut être distillée seule sans altération. Elle est peu soluble dans l'eau, très-soluble dans l'alcool et l'éther; elle se dissout aussi dans l'acide sulfurique concentré avec une couleur rouge, et en est précipitée par l'eau. Elle renferme du soufre dans sa composition.

Cette essence ne préexiste pas non plus dans la graine, elle se forme seulement sous l'influence de l'eau.

Les graines du *Lepidium sativum* L. et du *Lepidium campestre* R. Br. donnent par la distillation avec l'eau une huile qui se comporte comme la précédente.

Digitized by Google

Les racines et les graines du *Raphanus sativus* L. donnent, par la distillation avec de l'eau, une huile essentielle qui a le goût du raifort, sans en avoir l'odeur; elle est plus pesante que l'eau, et s'y dissout en notable proportion. Elle renferme aussi du soufre.

Les graines du *Brassica Napus* L., du *Cochlearia Dabra* et du *Cheiranthus annuus* L. produisent la même huile.

---

38. — Sur l'essence de monarda, par Mr. A.-E. Arppe. (*Ibidem.*)

Cette essence se retire du *Monarda punctata*, plante d'Amérique appartenant à la famille des Labiées. Elle se compose d'une essence liquide, d'un jaune clair, bouillant à 224°, et se résinifiant rapidement au contact de l'air, et d'un stéaroptène incolore.

Ce stéaroptène cristallise en tables minces rhomboïdales, dont l'angle est de 97° 30′. Il fond à 48°, et se solidifie à 38°; mais plus il a été fortement chauffé, plus il reste longtemps liquide; ainsi, après avoir été chauffé à 170°, il se solidifie à 27°, et le thermomètre remonte alors à 35°. Il bout vers 220°. Il peut être facilement distillé avec l'eau, mais alors le produit distillé peut rester liquide pendant fort longtemps, et se solidifier très-rapidement par le contact d'un corps solide. Il est assez soluble dans l'alcool et dans l'éther. Son analyse conduit à la formule $C^{10}H^{7}O$; mais on ne peut la considérer que comme une formule empirique, puisqu'on n'a pu introduire cette essence dans aucune combinaison définie. Cependant elle se combine avec l'acide chlorhydrique en se colorant en pourpre, mais elle n'en absorbe pas plus de 2 à 3 pour cent.

---

39. — Recherches sur le sang, par Mr. Dumas. (*Comptes rendus de l'Acad. des Sc.*, séance du 1er juin 1846.)

On sait combien on trouve de difficulté à obtenir les globules du sang débarrassés de fibrine et d'albumine. En effet, si l'on jette sur un filtre du sang battu, et par conséquent privé de fibrine, les globules traversent le filtre avec le sérum presque en totalité; si, d'un autre côté, on suit le procédé indiqué par Mr. Berzélius, et employé depuis

Digitized by Google

par plusieurs physiologistes, c'est-à-dire si l'on ajoute au sang battu trois ou quatre fois son volume d'une dissolution saturée de sulfate de soude, le sérum passe bien incolore au premier moment, mais à mesure qu'on ajoute de nouvelle dissolution de sulfate de soude pour laver les globules, on voit cette dissolution se colorer de plus en plus, de manière à mettre en évidence une profonde altération des globules contenus dans le filtre.

Mr. Dumas a reconnu dans les globules du sang une propriété remarquable qui lui a permis d'écarter cette difficulté. Tant que les globules ont le contact de l'air ou de l'eau aérée, tant qu'ils sont à l'état artériel, ils demeurent en entier sur le filtre. Mais dès que ces globules ont pris l'aspect violet qui caractérise le sang veineux, la liqueur passe colorée. Il faut donc maintenir les globules à l'état artériel pendant toute la durée de la filtration et des lavages. On y parvient en plongeant dans le filtre un tube effilé, au moyen duquel on dirige un courant d'air constant et rapide à travers la liqueur.

Mr. Dumas attire fortement l'attention des physiologistes sur cette altération si rapide des globules dès qu'ils sont privés du contact de l'air ou de l'eau aérée, sur ce besoin impérieux d'air et d'une agitation continue qui ramène constamment les globules en présence du liquide aéré. La respiration, d'après lui, pour être bien comprise, doit être étudiée dans ces vésicules ou globules sanguins, siége principal des phénomènes qu'elle est chargée d'accomplir, et dont l'organisation complique étrangement les lois physiques de cette importante fonction.

Mr. Dumas s'est assuré, de plus, que tous les sels ne jouissaient pas de la même propriété de maintenir les globules à l'état artériel dans un liquide aéré. Le phosphate de soude, le sel de Seignette, et particulièrement les sels de soude à acides organiques complexes se comportent à cet égard comme le sulfate de soude. Mais en présence du sel marin, du chlorure de potassium, du sel ammoniac, le sang demeure violet et sombre, bien qu'on l'agite avec du gaz oxygène.

Les globules du sang, recueillis d'après le procédé indiqué plus haut, puis desséchés dans le vide et lavés avec de l'eau pour enlever le sulfate de soude, ont donné à l'analyse les résultats suivants, abstraction faite des cendres :

Digitized by Google

		GLOBULES DU SANG		
	de femme.	*de chien.*		*de lapin.*
Carbone	55,1	55,1	55,4	54,1
Hydrogène . . .	7,1	7,2	7,1	7,1
Azote.	17,2	17,3	17,3	17,5
Oxygène, etc. . .	20,6	20,4	20,2	21,3
	100,0	100,0	100,0	100,0

Il résulte de ces analyses, que les globules du sang appartiennent à la famille des substances albuminoïdes. Si le carbone qu'ils renferment s'élève à un chiffre un peu supérieur à celui de la caséine ou de l'albumine, c'est que, dans les globules rouges, il existe une matière colorante bien plus carbonée qu'elle.

60.—SUR UN NOUVEAU PROCÉDÉ SACCHARIMÉTRIQUE, par Mr. Eug. PÉLIGOT. (*Comptes rendus de l'Acad. des Sc.*, séance du 8 juin 1846.)

L'eau pure ne dissout que $^1/_{1000}$ de son poids de chaux, tandis que l'eau sucrée en dissout une quantité considérable, proportionnelle au poids de sucre qu'elle renferme. C'est sur cette propriété que repose la méthode de dosage de Mr. Péligot; il dissout le sucre dans l'eau, broie la liqueur avec de la chaux, filtre et détermine la proportion de chaux par un essai alcalimétrique, au moyen d'une dissolution normale d'acide sulfurique. Cette première opération fait connaître la proportion totale du sucre (sucre de canne et glucose). Il fait ensuite bouillir une autre portion de la liqueur saturée de chaux, puis en opère de nouveau l'essai alcalimétrique. Le titre obtenu dans cette seconde opération sera plus faible que le précédent, et se rapportera uniquement au sucre ordinaire, la chaux dissoute à froid par le glucose donnant immédiatement naissance, à la température de l'ébullition, à des sels neutres sur lesquels la liqueur normale d'acide sulfurique n'a point d'action.

Digitized by Google

61. — SUITE DES RECHERCHES SUR LA GÉOLOGIE DE LA PARTIE DES ALPES COMPRISE ENTRE LE VALAIS ET L'OISANS, par Mr. FOURNET. Coupe géologique de Martigny à Evionnaz. (*Annales de la Société royale d'agriculture, etc., de Lyon*, 1846, tome IX. Présenté à la Société le 10 octobre 1845.)

En 1841, Mr. Fournet a publié dans les *Annales de la Société d'agriculture de Lyon*, tome IV, deux mémoires sur la géologie de la partie des Alpes comprise entre le Valais et l'Oisans. C'est un grand et beau sujet d'étude ; mais Mr. Fournet était pour ainsi dire à peine entré en matière, et s'était arrêté aux considérations générales. Il indiquait quatre systèmes de soulèvement, qui se sont croisés dans les Alpes : 1° Système du Rhin ; 2° système du Mont-Viso, dirigé du N.-O. au S.-E. ; 3° système des Alpes occidentales, orienté N.-N.-E. au S.-S.-O. ; 4° système du Valais, dirigé de l'E.-N.-E. à l'O.-S.-O. L'auteur passait ensuite à une description des roches d'origine plutonique, qui sont si nombreuses et si variées dans les Alpes. Il les divisait en quatre groupes : 1° roches micacées ; 2° roches serpentino-talqueuses, ou magnésiennes ; 3° roches porphyritiques ; 4° roches pyroxéniques.

Dans cette description des roches, il s'est livré à d'intéressantes recherches. Nous signalerons surtout celles sur l'origine des agathes et des zéolites, qu'il est allé étudier à Oberstein dans le Palatinat, afin de mieux comprendre la formation des roches glanduleuses des Alpes.

Mr. Fournet vient de publier une suite à ces deux mémoires ; il traite d'un sujet plus relevé, c'est l'étude des modifications produites sur les roches de sédiment par le voisinage des roches d'origine ignée ; et il s'occupe non-seulement des métamorphismes qui ont eu lieu sur une petite échelle, mais encore des modifications subies par l'ensemble des roches sédimentaires des Alpes. Depuis longtemps on sent la nécessité de traiter chimiquement certaines branches de la géologie, surtout le métamorphisme, et on est heureux de rencontrer un travail aussi soigné et aussi bien fait sous tous les rapports, que celui de Mr. Fournet.

De Saussure avait aussi décrit une portion de la coupe de Martigny à Saint-Maurice, et il l'avait fait, comme toujours, avec son admirable

Digitized by Google

		GLOBULES DU SANG		
	de femme.	*de chien.*		*de lapin.*
Carbone	55,1	55,1	55,4	54,1
Hydrogène . . .	7,1	7,2	7,1	7,1
Azote.	17,2	17,3	17,3	17,5
Oxygène, etc. . .	20,6	20,4	20,2	21,3
	100,0	100,0	100,0	100,0

Il résulte de ces analyses, que les globules du sang appartiennent à la famille des substances albuminoïdes. Si le carbone qu'ils renferment s'élève à un chiffre un peu supérieur à celui de la caséine ou de l'albumine, c'est que, dans les globules rouges, il existe une matière colorante bien plus carbonée qu'elle.

60.—SUR UN NOUVEAU PROCÉDÉ SACCHARIMÉTRIQUE, par Mr. Eug. PÉLIGOT. (*Comptes rendus de l'Acad. des Sc.*, séance du 8 juin 1846.)

L'eau pure ne dissout que $^{1}/_{1000}$ de son poids de chaux, tandis que l'eau sucrée en dissout une quantité considérable, proportionnelle au poids de sucre qu'elle renferme. C'est sur cette propriété que repose la méthode de dosage de Mr. Péligot; il dissout le sucre dans l'eau, broie la liqueur avec de la chaux, filtre et détermine la proportion de chaux par un essai alcalimétrique, au moyen d'une dissolution normale d'acide sulfurique. Cette première opération fait connaître la proportion totale du sucre (sucre de canne et glucose). Il fait ensuite bouillir une autre portion de la liqueur saturée de chaux, puis en opère de nouveau l'essai alcalimétrique. Le titre obtenu dans cette seconde opération sera plus faible que le précédent, et se rapportera uniquement au sucre ordinaire, la chaux dissoute à froid par le glucose donnant immédiatement naissance, à la température de l'ébullition, à des sels neutres sur lesquels la liqueur normale d'acide sulfurique n'a point d'action.

Digitized by Google

61. — SUITE DES RECHERCHES SUR LA GÉOLOGIE DE LA PARTIE DES ALPES COMPRISE ENTRE LE VALAIS ET L'OISANS, par Mr. FOURNET. Coupe géologique de Martigny à Evionnaz. (*Annales de la Société royale d'agriculture, etc., de Lyon*, 1846, tome IX. Présenté à la Société le 10 octobre 1845.)

En 1841, Mr. Fournet a publié dans les *Annales de la Société d'agriculture de Lyon*, tome IV, deux mémoires sur la géologie de la partie des Alpes comprise entre le Valais et l'Oisans. C'est un grand et beau sujet d'étude ; mais Mr. Fournet était pour ainsi dire à peine entré en matière, et s'était arrêté aux considérations générales. Il indiquait quatre systèmes de soulèvement, qui se sont croisés dans les Alpes : 1° Système du Rhin ; 2° système du Mont-Viso, dirigé du N.-O. au S.-E. ; 3° système des Alpes occidentales, orienté N.-N.-E. au S.-S.-O. ; 4° système du Valais, dirigé de l'E.-N.-E. à l'O.-S.-O. L'auteur passait ensuite à une description des roches d'origine plutonique, qui sont si nombreuses et si variées dans les Alpes. Il les divisait en quatre groupes : 1° roches micacées ; 2° roches serpentino-talqueuses, ou magnésiennes ; 3° roches porphyritiques ; 4° roches pyroxéniques.

Dans cette description des roches, il s'est livré à d'intéressantes recherches. Nous signalerons surtout celles sur l'origine des agathes et des zéolites, qu'il est allé étudier à Oberstein dans le Palatinat, afin de mieux comprendre la formation des roches glanduleuses des Alpes.

Mr. Fournet vient de publier une suite à ces deux mémoires ; il traite d'un sujet plus relevé, c'est l'étude des modifications produites sur les roches de sédiment par le voisinage des roches d'origine ignée ; et il s'occupe non-seulement des métamorphismes qui ont eu lieu sur une petite échelle, mais encore des modifications subies par l'ensemble des roches sédimentaires des Alpes. Depuis longtemps on sent la nécessité de traiter chimiquement certaines branches de la géologie, surtout le métamorphisme, et on est heureux de rencontrer un travail aussi soigné et aussi bien fait sous tous les rapports, que celui de Mr. Fournet.

De Saussure avait aussi décrit une portion de la coupe de Martigny à Saint-Maurice, et il l'avait fait, comme toujours, avec son admirable

Digitized by Google

exactitude. Il s'était particulièrement attaché à l'étude des pétrosilex. Mais de son temps la théorie du métamorphisme, au moins telle qu'on la conçoit maintenant, n'avait pas été énoncée, par conséquent le travail de Saussure et celui de Mr. Fournet sont faits sous deux points de vue très-différents.

La vallée du Rhône, entre Martigny et Saint-Maurice, en Valais, coupe le prolongement de l'axe de soulèvement du mont Brévent (vallée de Chamonix): cet axe est formé de roches de cristallisation; il est parallèle à l'axe du Mont-Blanc, et il a soulevé des roches de sédiment appartenant pour la plupart au terrain jurassique. Toutes ces roches ont été traversées par un grand nombre de filons, qui sont la cause principale des effets métamorphiques. Ces filons se dessinent sur les escarpements, tantôt sous forme de bandes transversales, tantôt sous celle de grandes lentilles parallèles à la stratification; ils s'implantent dans toutes les roches placées entre les ardoises de La Bathia (près Martigny) et le ravin de Saint-Barthélemy, au-dessous de la Dent du Midi. Ils sont composés de quartz, de feldspaths purs ou associés au quartz ou bien encore à quelques cristaux d'amphibole (?), de protogine et de roches voisines de la serpentine. Fréquemment ces roches sont mal définies et confusément cristallisées.

Les roches qui sont ainsi traversées par ces filons, sont les suivantes, en allant dans la direction de Martigny à Saint-Maurice, c'est-à-dire des supérieures aux inférieures.

A La Bathia, on voit des ardoises légèrement micacées avec des veinules de calcaire spathique et de quartz laiteux, puis des ardoises grises passant à des schistes onctueux, traversés par des filons de quartz et d'une roche feldspathique. Ceux-ci par leur contact déterminent la formation des pétrosilex ou palaïopètres de Saussure.

Au-dessous, jusqu'au Trient, ce sont des *gneiss* variés, associés aux pétrosilex, ou même mélangés avec eux, et dans les éboulis on trouve des calcaires saccharoïdes avec des idocrases; puis viennent les poudingues de Valorsine avec leur pâte micacée et des ardoises noires. A la cascade de Pissevache, on retrouve des filons pétrosiliceux; de la cascade à Miéville, on voit des roches feldspathiques et micacées. Enfin, de Miéville à Evionnaz, la carte géologique de France indique que la vallée coupe l'axe de la chaîne du Brevent. Tout ce système est parallèle aux Alpes occidentales.

Digitized by Google

« Si on tient compte, dit l'auteur, du résultat des actions métamorphiques, on peut grouper les produits (ces terrains stratifiés et altérés) de la manière suivante :

« 1° Cuisson des argiles schisteuses en schistes argileux ou ardoises.

« 2° Conversion des ardoises ordinaires en schistes durcis onctueux, plus ou moins modifiés dans leur couleur.

« 3° Endurcissement complet, ou demi-fusion, qui a fait passer les ardoises à l'état pétrosiliceux.

« 4° Cristallisation en chlorite des fragments schisteux empâtés dans les filons de quartz.

« 5° Transformation des ardoises en schistes verdis, plus ou moins feldspathisés, et à grain très-variable.

« 6° Changement des mêmes roches en schistes micacés feldspathiques, ou en gneiss plus ou moins porphyroïde, par suite d'une imbibition et d'une cristallisation du mica et du feldspath.

« 7° Enfin cristallisation des calcaires noirs en calcaires blancs, saccharoïdes ou salins, avec ou sans idocrase. »

Il s'agit ici d'examiner les différents changements que les roches ont subies. Il est donc indispensable de se pénétrer de la nature même des roches. Or il s'en présente ici deux qui sont fondamentales, savoir, le calcaire et le schiste argileux. Mr. Fournet s'occupe d'abord de ce dernier, dont le métamorphisme paraît être plus général, plus compliqué que celui du calcaire, à cause de sa variété de composition et de son exfoliabilité, ce qui multiplie les points de contact. Quelle est la composition du schiste argileux ? quelle est sa constitution ? Est-il lui-même une roche métamorphique ? Ce sont là autant de problèmes qui sont discutés.

D'après diverses analyses, cette roche est toujours formée de 59 à 70 pour cent de silice, de 10 à 23 pour cent d'alumine, de 6 à 11 pour cent d'oxyde de fer, et de 2 à 6 pour cent d'eau ; fréquemment il vient s'ajouter d'autres bases à cette composition. « On remarquera d'abord, dit Mr. Fournet, que leur composition (celle des schistes argileux) est assez homogène pour qu'on doive s'attendre à trouver des résultats suffisamment concordants entre le métamorphisme de diverses localités, et de là aussi le caractère de généralité que présentent ces phénomènes. »

Digitized by Google

Les schistes argileux sont formés, d'après les analyses, d'hydrosilicates combinés à des silicates, et Mr. Fournet pense qu'ils doivent leur origine à des argiles délayables, qui ont été converties en schistes argileux par des effets calorifiques. Pour le prouver il s'appuie sur différents raisonnements, dont l'un des plus remarquables est tiré de l'état de la matière colorante de ces roches dans les Alpes.

Cette matière colorante est ordinairement le bitume, lequel se trouve décomposé en carbone à peu près pur. En effet, d'après de nombreux exemples, il pose en fait que dans les Alpes, au contact des filons éruptifs, le bitume a été souvent converti en graphite. Il en a trouvé des lamelles dans le calcaire saccharoïde, associé aux idocrases de la coupe de Martigny. D'ailleurs ce fait avait déjà été annoncé par Mr. Elie de Beaumont dans son travail sur le col du Chardonnet.

Mais au delà du contact immédiat, jusqu'à plus de quatre ou cinq kilomètres de distance des masses plutoniques, il peut y avoir dans certains cas conversion plus ou moins complète du bitume en anthracite; enfin à six ou sept kilomètres, le bitume n'est pas décomposé. Ces distances, comme on le comprend, peuvent varier suivant la conductibilité des roches, la puissance de la masse éruptive, le nombre des filons, enfin suivant la disposition des couches. On remarquera d'ailleurs que les mesures précédentes ont été prises horizontalement, en sorte qu'elles ne donnent qu'une première approximation; cependant il n'en résulte pas moins que toute l'épaisseur du terrain jurassique des parties intérieures des Alpes, a ressenti l'influence d'une température capable d'altérer les bitumes.

Nous ne suivrons pas notre auteur dans l'examen qu'il fait des propriétés des ardoises, telles que leurs couleurs, leur état d'agrégation moléculaire, etc., dans le but d'y retrouver des produits d'une température plus ou moins élevée. Nous dirons seulement qu'il compare deux analyses, l'une d'une ardoise, et l'autre d'un pétrosilex, la première faite par Mr. Regnault, l'autre par de Saussure, et qu'il les trouve à peu près identiques. Le pétrosilex peut donc provenir de l'ardoise; mais ce mot de pétrosilex n'indique pas bien la roche que Mr. Fournet a en vue, et il propose de donner à ce genre de roches le nom de *Thermantide*, dénomination qui avait été prise par Haüy dans un sens plus restreint, pour indiquer des roches altérées par des feux non volcaniques.

Digitized by Google

La désorganisation kaolinique que les ardoises sont sujettes à éprouver, comme toutes les roches plutoniques, est encore un caractère qui, aux yeux de notre auteur, leur a été laissé par la chaleur qu'elles ont supportée.

Mr. Fournet pense que dans certains cas le mica est un signe de métamorphisme, *car la dénomination de mica ne s'applique pas à un corps défini; elle exprime une physionomie équivoque et non des traits arrêtés*, et ce corps doit s'être formé aux dépens du schiste argileux, et par l'association de celui-ci avec les substances apportées par les filons.

Il en est à peu près de même des talcs et des chlorites qui, dans les Alpes, forment en s'associant à d'autres minéraux des roches complexes et confuses, tant sous le rapport de leur composition que sous celui de leur gisement et de leur origine.

A cette occasion l'auteur revient sur quelques considérations déjà anciennement établies par lui, relativement à quelques abus terminologiques qui se sont introduits à l'égard des schistes cristallins des Alpes. On les désigne presque toujours sous le nom de schistes talqueux, dénomination qui a l'inconvénient de faire croire à la présence d'une grande surabondance de magnésie, tandis qu'il n'y a là, comme partout ailleurs, autre chose que des roches essentiellement alumineuses.

Quant aux modifications du calcaire, son changement en marbre saccharoïde par l'action d'une haute température, est sans doute la plus remarquable; cependant l'auteur ne s'y arrête pas, parce que cette transformation se trouve depuis longtemps géologiquement et chimiquement démontrée, mais il s'occupe de la formation des grenats et des idocrases qui se développent dans les mêmes circonstances que le calcaire saccharoïde. En effet, presque partout, d'après les nombreuses indications données par Mr. Fournet, ce calcaire est accompagné d'idocrase, et le gisement de Martigny n'est qu'une preuve de plus de la loi à laquelle est soumise la formation de ce dernier minéral.

On sait que Mr. Mitscherlich a obtenu artificiellement du grenat, et que l'idocrase, ainsi qu'une autre cristallisation du même genre, a été trouvée par MM. Hausmann et Berthier dans des laitiers. Le grenat et l'idocrase ne sont, d'après plusieurs minéralogistes, que la

Digitized by Google

même substance qui se présente sous deux formes différentes. Quoi qu'il en soit, il n'y a pas lieu de séparer ces deux espèces sous le point de vue de leur formation. Il est évident qu'elles se forment lorsqu'il y a des roches siliceuses en présence des roches calcaires, dans des circonstances convenables de température et de pression.

Ces considérations peuvent, d'après Mr. Fournet, présenter de l'intérêt pour l'étude des gîtes métallifères, en constatant l'influence des filons métallifères sur leurs parois, étude qui est de la plus haute importance sous les rapports pratiques et industriels.

Alph. FAVRE.

---

62. — TASCHENBUCH FUR FREUNDE DER GEOLOGIE, ETC. — MANUEL POUR LES AMIS DE LA GÉOLOGIE, ETC., par K.-C. DE LEONHARD. 1re année. Stuttgard, chez Schweizerbart, 1845.

Au milieu de ses nombreuses occupations et de ses travaux sérieux, Mr. de Léonhard travaille aussi pour les amateurs de la géologie, pour ceux qui n'ont pas le temps de puiser aux sources afin de continuer leurs études. Tel est le but de l'ouvrage que nous annonçons. Il devient un complément nécessaire, une suite de la *Géologie populaire* du même auteur. Tous les faits consignés dans ce manuel trouvent leur place dans quelques leçons de la Géologie populaire.

Ce manuel renferme les faits récents les plus intéressants pour la minéralogie, la géologie et la géographie physique. Parmi ces faits nombreux, nous remarquons ceux qui sont relatifs à l'exploitation de l'or et de quelques autres métaux; les nouvelles empreintes de pas d'animaux découvertes en différentes localités, les dernières recherches d'Ehrenberg sur les infusoires, des exemples de roches polies, les ascensions de montagnes dont on n'avait pas encore atteint le sommet, la théorie des glaciers de Forbes, les tremblements de terre et les éruptions volcaniques, avec des observations tendant à prouver que les volcans lancent réellement des flammes, une relation très-intéressante du voyage de Judd sur le grand volcan de Hawai. Ce volume contient encore deux jolies planches; l'une est une vue du *Matterhorn*, l'autre une vue des volcans *Popocatepetl* et *Istaccihuatl*.

LORTET.

Digitized by Google

63. — NOTE SUR LA POUSSIÈRE ATMOSPHÉRIQUE TOMBÉE A GÊNES LE 16 MAI 1846. (Extrait d'une lettre de Mr. EHRENBERG à Mr. F.-J. Pictet.)

Nous avons donné, dans le N° 5 des *Archives* (T. II, page 87), quelques détails sur une poussière atmosphérique tombée à Gênes à la suite d'un orage le 16 mai 1846. J'y avais reconnu de nombreuses carapaces d'infusoires, et je m'étais empressé en conséquence d'en envoyer un échantillon à Mr. Ehrenberg, comme à l'observateur le plus compétent sur tout ce qui tient à l'histoire des animaux microscopiques. Ce savant micrographe a bien voulu s'en occuper immédiatement et me transmettre les détails suivants sur le résultat de ses travaux.

F.-J. P.

« Immédiatement après avoir reçu la poussière atmosphérique de Gênes que vous m'avez envoyée, je l'ai examinée et je l'ai trouvée très-intéressante.

« Mes observations n'ont pas encore pu être nombreuses, mais elles ont été faites avec soin, et m'ont permis de reconnaître dans cette poussière 46 espèces de petits organismes. Elle est ferrugineuse comme l'indique sa couleur; le fer provient probablement des gallionelles qui y sont très-nombreuses. La forme de cette poussière, sa couleur et sa composition la rendent tout à fait identiques à celle qui est tombée dans l'Océan Atlantique près des îles du Cap Vert, et à celle qui a été recueillie à Malte en 1834. Mais ce n'est pas seulement la couleur, la forme et la composition en général qui sont identiques dans ces poussières ramassées dans des temps et des lieux différents; les mêmes espèces qui sont prédominantes dans l'une, le sont aussi dans l'autre. Il paraît naturel de supposer que ces sables proviennent de l'Afrique; cependant ils contiennent non-seulement des formes continentales, mais encore des organismes marins bien distincts. Les Diploneis, par exemple, sont abondantes dans toutes ces poussières et dans toutes les mers, mais n'ont encore été trouvées dans aucune eau douce proprement dite. La poussière de Gênes, comme les autres, contient plusieurs formes spéciales à l'Amérique du Sud, et manque, au contraire, de celles qui sont particulières à l'Afrique.

« Il me semble toujours de plus en plus clair que la poussière du

Digitized by Google

sirocco est un phénomène plus étendu et plus général qu'on ne le suppose, et qui mérite d'être étudié avec un grand soin. Provient-elle de l'Amérique? Tire-t-elle son origine d'Afrique? Ce sont des questions auxquelles on ne pourra répondre qu'après de nombreuses observations.

« Tels sont, Monsieur, les faits que je puis actuellement vous communiquer sur la poussière que vous m'avez envoyée. En continuant mes recherches, il est probable que je verrai le nombre des formes organiques s'augmenter encore. Je n'ai pas voulu attendre plus longtemps pour vous annoncer que le sujet présente un très-grand intérêt, et qu'il est fort important que les phénomènes qui s'y rattachent soient observés avec soin.

« Des poussières semblables ont été recueillies à Malte, aux îles du Cap Vert et dans l'Océan Atlantique jusqu'à 800 milles marins à l'ouest de l'Afrique. J'en ai observé des échantillons recueillis dans les années 1830, 1834, 1836, 1838 et 1846. Ils sont tous tellement identiques qu'on les croirait pris au même paquet.

« Voici le catalogue des espèces observées dans la poussière de Gênes.

A. POLYGASTRICA.

Campylodiscus clypeus.
Chætoglena volvocina.
Cocconeis lineata.
Diploneis didyma.
Discoplea atmospherica.
— al. sp.
Eunotia amphioxys.
— diodon?
— gibberula.
— monodon.
— tridentula.
Fragilaria ?
Gallionella crenata.
— distans.
— granulata.
— procera.
Navicula.
Pinnularia borealis.
Stauroneis.
Surirella croticula.
Synedra entomon.
— ulna.

B. PHYTHOLITHARIA.

Amphidiscus anceps.
— clavatus.
— Martii ?
Lithasteriscus tuberculatus.
Lithodontium bursa.
— falcatum.
— furcatum.
— nasutum.
— platyodon.
— rostratum.
Lithostylidium amphiodon.

Digitized by Google

Lithostylidium clava. Lithostylidium spiriferum
— formica. — clepsammidium.
— quadratum. Spongolithius acicularis.
— rude. — clavus.
— serra. — fustis.

C. PLANTARUM FRAGMENTA.

Pollen ?
— al. sp.
Pucciniæ (Phragmidii) sporangium. »

Dr EHRENBERG.

---

64. — SUR LES CAUSES DE LA CIRCULATION DU SANG, par Mr. le prof. DRAPER. (*Philos. Magaz.*, mars 1846.)

En considérant le grand nombre d'animaux et de végétaux chez lesquels la circulation des fluides se maintient sans le secours du cœur, l'auteur pense qu'il y a eu erreur, de la part des premiers physiologistes, à voir dans cet organe la cause du phénomène. Il croit que l'on peut trouver l'agent de la circulation dans une action purement chimique, et qu'il est en mesure de démontrer que la circulation générale est due à la désoxydation du sang artériel, et la circulation pulmonaire à l'oxydation du sang veineux.

Le principe général sur lequel il se fonde est celui-ci. Si un liquide donné est renfermé dans un tube capillaire ou dans une structure poreuse ou parenchymateuse, et qu'il ait pour ce tube ou cette structure des affinités qui vont constamment en diminuant, le fluide se mettra en mouvement dans un sens allant du point de plus grande affinité à celui de la plus faible. En effet, le liquide en entrant dans le tube sera fortement attiré vers ses parois; mais bientôt saturé, il perdra son adhésion et sera poussé par le nouveau fluide entrant avec toute son énergie.

L'auteur applique ce principe à la circulation générale. Le sang artériel contient de l'oxygène qu'il a pris dans son passage au travers du poumon. Dans sa marche, il oxyde les tissus, produit de la chaleur, et, de rutilant qu'il était, il prend la couleur bleue du sang veineux. Ainsi le sang artériel, puisqu'il peut oxyder les tissus, doit avoir pour eux une forte affinité; mais cette attraction doit aller en diminuant à mesure qu'il perd son oxygène, et elle cesse dans le sang veineux. C'est là précisément le cas établi par l'auteur, comme devant produire

Digitized by Google

un mouvement dans le fluide, et la circulation générale doit aller des artères aux veines au moyen de la désoxydation du sang artériel.

Maintenant le sang noir ou veineux se présente aux cellules aériennes du poumon, dont les parois contiennent le gaz oxygène qu'elles ont absorbé de l'air. Le sang veineux a une forte attraction pour cet oxygène et ainsi pour ces parois, il s'oxyde et se change en sang artériel dans lequel cette attraction n'existe plus. La conséquence doit encore en être le mouvement du sang dans la direction des veines aux artères, due à l'oxydation du sang. C'est par des considérations analogues que l'auteur explique la circulation de la veine porte dans le foie, et celle qui a lieu dans le placenta et le fœtus, qu'il compare à celle des poissons.

L'auteur essaie ensuite d'expliquer la coagulation du sang hors des veines et la séparation de la fibrine. Il pense que loin que ce soit, comme l'admettent certains physiologistes, un effet de la cessation dans le sang de la force vitale, ce n'est qu'un effet analogue à ce qui se passe dans le sang encore circulant dans le système. Là aussi, selon lui, la fibrine tend sans cesse à se séparer du sang, mais elle est immédiatement employée à la formation des muscles dont elle forme un des principes constituants; seulement, vu la rapidité du mouvement du sang dans les vaisseaux, la coagulation y est fort retardée, et elle ne peut guère avoir lieu que dans les vaisseaux capillaires, où la fibrine produite sert à nourrir les muscles.

L'auteur voit des preuves de la vérité de cette explication dans le temps assez considérable qui est nécessaire à la formation du caillot, et dans la petite quantité de fibrine que ce dernier fournit (à peine un cinq centième de son poids), quantité qui est suffisante, en enlaçant les globules sanguins, pour former une masse volumineuse.

Ainsi, selon l'auteur, le sang dans les veines serait soumis aux mêmes influences que lorsqu'il en est sorti; la seule différence serait dans l'emploi immédiat et constant de la fibrine séparée, qui ne lui permettrait pas de s'accumuler. Il compare ce qui se passe à cet égard avec les phénomènes de la putréfaction, que l'on supposait aussi n'avoir lieu qu'après la mort de l'animal, où ses parties constituantes se résolvaient en acide carbonique, en eau et en ammoniaque. Or les corps vivants subissent ces changements aussi bien que ceux qui sont

Digitized by Google

morts ; seulement, il y a des moyens excréteurs pour débarrasser l'économie de leurs produits. L'acide carbonique est exhalé par les poumons, les sels ammoniacaux par les reins, l'eau par ces deux organes et par la peau, etc.

Laissant donc de côté tout agent vital, tout procédé mystérieux, l'auteur ne voit dans la coagulation du sang qu'une action mécanique. L'éloignement des particules fibrineuses les unes des autres dans le courant divisé de la circulation empêche leur coagulation, qui s'opère par le temps et le repos dans le fluide conservé en masse. C'est ainsi que Liebig a vu un caillot fibrineux se former dans le suc exprimé des carottes et des navets, tandis que la coagulation ne pouvait avoir lieu lorsque les molécules de fibrine étaient séparées dans les cellules.

L'auteur explique, d'après sa théorie, le fait qu'après la mort on trouve les artères vides et les veines gorgées de sang noir. Le mouvement du cœur ne pourrait en rendre compte, mais l'action désoxydante des vaisseaux sur le sang artériel l'explique nettement. Comme le poumon a cessé de recevoir de l'air, la circulation pulmonaire est arrêtée, et le sang noir doit demeurer dans les veines et dans l'artère pulmonaire, ce qui est le fait constaté. Aussi, tout ce qui dérange le procédé de l'oxydation du sang dans le poumon tend à ralentir la circulation. C'est ce qui arrive dans l'asthme, dans la toux, le rire excessif, et autres expirations violentes. Au contraire, si l'oxydation pulmonaire est trop forte, comme après l'inspiration du gaz protoxyde d'azote, la circulation doit devenir beaucoup plus rapide, et chacun sait que c'est là le résultat observé.

L'auteur pense que le même principe, savoir que les changements chimiques éprouvées par les fluides circulants sont la véritable cause de leur mouvement, expliquerait de la même manière la marche de la sève dans les arbres, celle du chyle dans les vaisseaux lactés, etc. L'influence des nerfs sur l'oxydation et la marche du sang artériel, si curieuse, par exemple, dans l'action de rougir, lui paraît analogue à celle d'une lame de zinc amalgamé, qui n'a aucune tendance à s'oxyder dans de l'eau acidulée, mais qui en attire immédiatement l'oxygène lorsqu'elle est mise en contact avec une lame d'argent ou de platine. Il se réserve de revenir plus tard sur cette partie de son sujet.

I. M.

Digitized by Google

65. — Sur un sillonnement des globules du sang analogue a celui que l'on observe dans le jaune de l'œuf, par Mr. le prof. Mayer. (*Froriep's Notizen*, février 1846.)

Mr. Mayer a observé dans les globules du sang un mouvement moléculaire analogue à celui qui existe dans le jaune de l'œuf lorsque la fécondation y a déterminé le commencement du développement vital. On voit alors des globules se former dans l'*area germinativa* et s'associer en commencements d'organismes par certains mouvements de systole et de diastole. Dans des travaux antérieurs, ce physiologiste avait cherché à démontrer que les globules du sang ont aussi dans quelques circonstances des mouvements analogues de contraction, et il avait même cru reconnaître dans ce mouvement une certaine spontanéité, opinion qui, soutenue par Sobernhein, Klenke, etc., a été combattue par Muller, Valentin, Henle, Wagner, etc. La note dont il s'agit ici a pour but de montrer qu'il se forme, à l'intérieur de ces globules du sang, des sphères de grandeurs diverses, limpides et jaunâtres, dont le mouvement et la forme subissent continuellement des modifications qui donnent au globule une complète ressemblance avec l'œuf des entozoaires, où l'auteur a précédemment décrit et figuré le phénomène du sillonnement. Ce même phénomène se retrouve dans les globules des muqueuses et dans les vésicules épithéliales. Mr. Mayer considère ces corps comme étant sur la limite de la génération spontanée, et comme ayant presque une individualité distincte. Il leur a donné le nom de *Volvox teras*.

---

66. — Note sur quelques particularités du système veineux de la lamproie (*Petromyson marinus* L.), par Mr. Ch. Robin. (Société philomatique de Paris, 28 mars 1846. *Institut*, n° 640.)

Mr. Robin a, dans cette note, ajouté quelques faits à ce qui était connu sur le système veineux de la lamproie. La première partie a pour objet les veines de l'abdomen et les sinus abdominaux déjà décrits par MM. Rathke et Duvernoy. Mr. Robin a en particulier observé les veines de l'ovaire qui présentent une structure spéciale.

« Les veines qui de l'ovaire arrivent aux sinus des veines caves,

Digitized by Google

ont des parois encore distinctes au voisinage des sinus, près de leur abouchement; mais déjà ces parois sont très-minces. A mesure qu'on s'éloigne des sinus et qu'elles se ramifient davantage, on voit que ces veines cessent d'avoir des parois distinctes, et ce sont alors des trajets sanguins délimités seulement par les vésicules de Graaff, rapprochées les unes des autres. Les dernières ramifications circonscrivent des îlots constitués seulement par un ou deux ovules, et ces ramifications elles-mêmes, quoique toujours disposées très-régulièrement, n'ont plus de bords nettement délimités, comme les capillaires des vertébrés d'une organisation plus élevée. Une disposition analogue se trouve dans les veines capillaires de l'intestin, lesquelles d'abord nettement délimitées, ayant des bords très-réguliers, cessent constamment de présenter cet aspect lorsqu'on arrive à des vaisseaux plus fins et capillaires. L'injection parcourt alors des trajets très-fins, mais denticulés sur les bords, moins nettement limités et circonscrivant de petits îlots de substance; cependant leur distribution présente toujours une certaine irrégularité, et il est facile de distinguer les parties ainsi injectées de celles où l'on détermine un épanchement par une rupture, soit volontairement, soit involontairement. On peut constater les mêmes faits relativement aux artères sous-cutanées et aux artères sous-péritonéales de l'intestin. Les capillaires de ces vaisseaux d'abord nettement limités et pourvus d'une enveloppe, cessent après quelques subdivisions de présenter cet aspect, et on voit l'injection se distribuer dans des trajets denticulés sur les bords, très-fins, mais circonscrivant des aréoles régulières. Ceci se répète pour toutes les fines artérioles qui viennent se distribuer sous le péritoine et dans le derme, distribution que la transparence de ces tissus permet de constater facilement. Il serait difficile de ne pas reconnaître dans ces faits une grande analogie avec ceux que MM. Milne Edwards et de Quatrefages ont signalés dans un grand nombre d'animaux inférieurs. »

Mr. Robin signale aussi dans les lamproies le fait que les veines abdominales se jettent dans un seul *sinus de Cuvier*, tandis qu'il y en a deux dans tous les plagiostomes. Le *sinus génital*, déjà décrit par Duvernoy (voyez Comptes rendus de l'Institut, 20 avril 1846, et Anatomie comparée de Cuvier, 2e édition, tome VI), communique aussi avec les veines de l'abdomen.

Digitized by Google

La seconde partie de cette note a pour objet les veines du thorax et de la tête. L'auteur décrit successivement: 1° les veines *jugulaires antérieures* situées derrière le sternum, qu'elles longent dans toute son étendue, en se réunissant en avant en un seul tronc médian, et communiquant par 4 ou 5 orifices avec un vaste sinus étendu aussi dans toute la longueur du sternum; 2° les veines *jugulaires postérieures* adhérentes aux côtés de la colonne épinière, étendues dans toute la longueur de la cavité branchiale, et leurs sinus aussi longs qu'elles; 3° le *sinus infra-pharyngien* situé sur la ligne médiane au-devant des cavités branchiales et au-dessous de l'orbite; 4° le *sinus orbitaire* qui fait que la cavité de l'orbite est remplie de sang, dans lequel baignent les muscles, les artères et la partie postérieure du globe de l'œil; 5° le *sinus supra-pharyngien* à la partie dorsale de la masse des muscles du pharynx; 6° le *sinus péri-maxillaire* qui existe circulairement autour des cartilages maxillaires; 7° enfin les *sinus branchiaux* ou cavités pleines de sang, en nombre égal à celui des poches branchiales, et dans lesquelles baignent ces sacs.

---

67. — RECHERCHES SUR LES CHROMATOPHORES DES CALMARS (MOLLUSQUES CÉPHALOPODES), par le docteur E. HARLESS. (*Wiegmann's Archiv*, 1846, page 34.)

Depuis que les barrières qu'on a élevées entre le règne végétal et le règne animal ont beaucoup perdu de leur importance, et qu'il a été bien établi que le mouvement volontaire est le caractère vraiment distinctif entre ces deux règnes, l'étude de certains mouvements, soit dans les animaux inférieurs, soit dans les parties des animaux supérieurs où il n'y a pas de nerfs, a attiré avec raison l'attention des naturalistes. L'ensemble de ces mouvements est connu aujourd'hui sous le nom de phénomènes élémentaires des cellules (Elementare Zellenphænomene.) Des découvertes modernes, telles que les mouvements du vitellus, ceux des planaria (Voy. Siebold) et les contractions de la membrane cellulaire des grégarines (Henle), en ont successivement augmenté le nombre. On y rangeait aussi les chromatophores des calmars (*Loligo*), connues déjà des naturalistes italiens, mais examinées pour la première fois à l'aide du microscope par R. Wagner.

Digitized by Google

Sur toute la surface du cône du calmar, on trouve beaucoup de points qui présentent des couleurs très-variées. Pendant la vie de l'animal, ces taches ont la faculté de s'étendre et de changer de coloration, phénomène qui consiste uniquement en ce que la matière colorante primitivement concentrée se répand sur une surface plus étendue. La couleur est ordinairement un mélange de rouge et de bleu, de rouge et de jaune, plus rarement de jaune et de bleu. Il était facile de prévoir que ces contractions et ces expansions ne pouvaient pas se passer dans l'intérieur des cellules, car aucune cellule animale n'atteint le diamètre d'une chromatophore, c'est-à-dire 0,090 à 0,500‴. L'auteur de ce mémoire cherche à prouver que ces changements de coloration sont soumis à l'influence du système nerveux, et qu'ils ne sont par conséquent pas comparables aux phénomènes cellulaires que nous venons de rappeler. Il se fonde sur l'existence des nerfs dans les chromatophores, sur ce que leurs changements cessent dès que l'activité du système nerveux disparaît, et sur leur complication organique qui lui a été révélée par de nombreuses observations microscopiques. Voici les résultats principaux de ses recherches.

Les changements de forme des chromatophores durent 10 à 20 minutes après leur séparation de l'organisme. L'expansion est rapide comme l'éclair, la contraction se fait graduellement et plus uniformément. La chromatophore contractée est circulaire ou ovale ; dans l'état d'expansion elle forme un polygone irrégulier, terminé par des lignes courbes.

Le mécanisme de ces mouvements est assez compliqué, et ne peut être bien étudié que sur des parties bien fraîches et dépourvues d'épiderme. Le tissu où se trouvent couchées les chromatophores est caractérisé 1° par des fibres crispées et hyalines, à contours simples et indécis ; 2° *par des fibres primitives de nerfs qui parcourent abondamment cette membrane* ; 3° par un tissu composé de fibres droites, aplaties, se bifurquant çà et là ; 4° par les chromatophores elles-mêmes, dont chacune reçoit 4 à 8 de ces fibres aplaties, qui, en se contractant, tirent la chromatophore dans différentes directions.

Les fibres dont nous venons de parler ont une largeur de 0,0023‴, et montrent dans leur intérieur une foule de petits points très-fins. A quelque distance de leur point d'insertion l'on voit souvent de longues

Digitized by Google

spirales à contours indécis. Les petits points des fibres se rapprochent tellement les uns des autres, que vers l'insertion leur épaisseur devient souvent 2 à 3 fois plus grande. Or cette augmentation serait impossible s'il y avait encore des spirales, qui en effet s'arrêtent toujours à quelque distance de cette insertion. Elles empêchent, au contraire, l'extension et le tiraillement de la fibre aux endroits où les changements de dimension n'ont pas lieu.

Le corps des chromatophores est très-difficile à représenter, à cause de sa finesse et de sa transparence. Des lignes finement crispées qu'on voit sur les bords, ne sont pas autre chose que les plis d'une membrane, qui représente un sac contractile, formé par un grand nombre de cellules, dont les noyaux restent pour attester la fusion des membranes cellulaires. La couleur est d'autant plus intense qu'elle se trouve plus près du centre. Elle n'est altérée ni par l'éther, ni par l'acide acétique, ni par l'acide chlorhydrique. La potasse caustique dissout à l'instant la matière colorante, sans détruire d'abord les corpuscules du pigment auxquels elle est réunie; l'enveloppe des chromatophores se crève, et la solution alcaline de la matière colorante en sort; on voit en même temps s'y former des cristaux.

---

68. — Influence du froid et du chaud sur le mouvement des cils vibratiles, par Mr. Ernest-Henri Weber. (*Archives d'anatomie générale du docteur Mandl*, janvier 1846.)

Purkinje et Valentin, qui ont découvert le mouvement vibratile dans les animaux à sang chaud, ont nié que la chaleur accélère et que le froid retarde le mouvement vibratile. Mais des expériences, faites par Mr. Weber sur les cellules épithéliales de la membrane muqueuse nasale de l'homme, semblent prouver que la glace diminue à peu près de moitié le nombre des oscillations des cils, dans un temps donné, tandis que la chaleur l'augmente. Ce retard et cette accélération ont été observés plusieurs fois sur la même cellule. L'influence du froid et de la chaleur est moins claire chez les animaux à sang froid. Chez ces derniers, cette influence est beaucoup plus marquée sur les mouvements rhythmiques du cœur que sur les oscillations des cils.

Digitized by Google

69. — REMARQUES SUR LES DIFFÉRENCES DE FORMES QUE PRÉSENTE LA BOUCHE DANS LES DIFFÉRENTES RACES HUMAINES, par Mr. Alexandre NASMYTH, Esq. (*Edinburgh new Philos. Journ.*, 1846, n° 79.)

L'auteur cherche à démontrer que les grandes différences de formes qui séparent le type nègre du type européen, ne sont cependant pas assez fondamentales pour empêcher de faire remonter ces deux races distinctes et toutes les races intermédiaires à une souche commune. Parmi les caractères qui séparent les races, il regarde les modifications de la bouche comme les plus importantes, comme la base de presque toutes les autres différences. Son but principal dans ce mémoire est de rechercher quelles sont les circonstances qui ont pu modifier cet organe. Il signale en premier lieu les conditions dans lesquelles l'homme s'est trouvé placé, à l'origine de son apparition sur la terre, où, sans armes, sans outils pour saisir et préparer sa proie, il a été contraint à se servir de ses dents pour mille usages divers inconnus à l'homme civilisé. Cet exercice violent a, selon Mr. Nasmyth, développé la mâchoire inférieure en agissant sur une longue série de générations, et l'a amenée au type nègre. L'auteur cherche ensuite à prouver, par divers détails anatomiques, que s'il est vrai que la bouche peut s'allonger par l'exercice, et passer de la forme verticale à la forme avancée, d'un autre côté il est impossible de ramener par des moyens mécaniques la bouche saillante du nègre à la forme qu'elle a chez l'Européen. Mais si la bouche ne peut pas être ramenée par une action directe, elle tend à reprendre la forme verticale par la loi générale du retour au type primitif. L'observation montre, en effet, que les nègres du midi des Etats-Unis ont la bouche beaucoup moins développée au bout de quelques générations, parce que la civilisation leur apprend à ne plus employer leurs dents pour déchirer leur proie et pour se nourrir d'aliments trop grossiers. Il paraîtrait donc que dès que cessent d'agir les circonstances qui ont amené le grand développement de la mâchoire chez les nègres, et les autres modifications qui en résultent, telles que l'élargissement du nez, l'écartement des yeux, etc., les formes tendent à revenir au type européen, montrant ainsi que ces formes étaient le point de départ commun de toutes les races, et que la disposition des mâchoires chez les nègres n'est qu'une simple mo-

Digitized by Google

dification accidentelle qui, par sa durée, a revêtu tous les caractères qui constituent les races, mais qui n'a, au contraire, aucun de ceux qui indiquent des espèces différentes.

---

70. — Sur la dentition et l'ostéologie de quelques mastodontes du nord de l'Amérique; extrait d'une lettre de Mr. John-C. Warren, M.-D., adressée à Mr. Richard Owen, et communiquée par lui aux éditeurs des Annales d'Histoire Naturelle. (*Annals and Magaz. of nat. hist.*, mars 1846, n° 111, p. 145.)

Dans l'automne de 1844 on trouva dans l'Etat de New-Jersey le squelette d'un mastodonte, ainsi que deux têtes parfaitement conservées et deux mâchoires inférieures. Ces squelettes ont été transportés à Boston, et Mr. Warren en a publié la description et les figures. En août 1845, ce naturaliste reçut la nouvelle qu'un autre *Mastodon giganteus* avait été découvert à Newburgh dans l'Etat de New-York, à 6 milles environ des bords de la rivière d'Hudson (dans la même ville, mais cependant pas au même endroit où Mr. Peale en avait trouvé un au commencement de ce siècle). Ce squelette, beaucoup plus parfait sous tous les points de vue que tous ceux découverts jusqu'ici, paraît avoir eu 12 pieds de hauteur; la tête seule sans les défenses a 3 pieds de longueur, et celles-ci en avaient 10! Ces dimensions ont un peu diminué depuis que les os sont exposés à l'air; ainsi le bassin, qui avait d'abord 6 pieds 2 pouces de diamètre, n'a plus que 6 pieds. La longueur relative des défenses et le diamètre des ouvertures pelviennes font croire à Mr. W. que son exemplaire était un mâle, et celui du New-Jersey une femelle.

Voici comment on a découvert ce beau squelette. Le propriétaire résolut, à cause de la sécheresse de la saison, d'employer comme engrais un dépôt bourbeux qui se trouvait dans sa ferme. Après en avoir enlevé environ 4 pieds, les travailleurs arrivèrent à un lit d'argile coquillière, et à 1 pied de profondeur dans cette argile on découvrit la tête du mastodonte. Le lit d'argile avait environ 3 pieds d'épaisseur et recouvrait une couche de boue végétale qu'on put percer avec une branche de fer jusqu'à 20 pieds de profondeur.

Digitized by Google

Les os, à de très-légères exceptions près, étaient tous dans leur place naturelle, l'animal étant debout, de sorte qu'il n'y avait pas d'erreur possible quant à l'unité du squelette et à la position relative de ses différentes parties.

Il y avait deux défenses à la mâchoire supérieure et une à l'inférieure. Les premières avaient environ 10 pieds quand on les a trouvées (deux pieds se sont rapidement décomposés, quatre sont cassés et fort endommagés, les quatre restant de l'extrémité antérieure sont en bon état.)

L'existence d'une défense à la mâchoire inférieure avait été regardée par MM. Godman et Hay comme un caractère suffisant pour établir le genre *Tetracaulodon*. L'identité qui existe entre ce squelette et celui de New-Jersey montre évidemment l'identité d'espèce des deux individus; ce dernier, qui paraît appartenir à un animal plus jeune vu la forme distincte des épiphyses, manque cependant de défense à la mâchoire inférieure. L'auteur en conclut que cette défense existe probablement dans le jeune âge chez les deux sexes, disparaît chez la femelle à l'âge adulte, et persiste chez le mâle, opinion qui confirme celle qui avait été émise par Mr. Owen. Cette défense de la mâchoire inférieure a 11 pouces de long, et est située sur le côté gauche de la symphise de l'os maxillaire inférieur; sur le côté droit on voit le reste d'une alvéole qui a été comblée à l'exception d'un pouce de la partie antérieure.

Les dents sont au nombre de 4 dans les deux mâchoires; leurs pointes sont un peu usées, mais parfaites d'ailleurs. Les antérieures ont six éminences, et les postérieures huit avec un talon saillant. La dent de devant a 4 pouces sur 3, la postérieure 7 sur 3 3/4, ce qui s'accorde avec les mesures données du Mastodon giganteus. Dans les têtes plus petites qui ont été trouvées avec lui, le nombre et les formes des dents étaient différentes.

Quant à la nourriture présumée du Mastodonte, Mr. Warren ajoute qu'on a trouvé environ 6 boisseaux de substances végétales, telles que des feuilles, des rameaux broyés, etc., dans la cavité où avaient dû être l'estomac et les intestins; cette substance retraçait même la place où toutes ces parties avaient existé.

Digitized by Google

71. — Mémoire sur le Capra Pudu et l'Equus bisulcus de Molina, par MM. Gay et P. Gervais. (*Ann. des Sc. nat.*, février 1846.)

Molina, dans son Essai sur l'histoire naturelle du Chili, a rapporté au genre des chèvres et décrit sous le nom de *Capra pudu* un petit ruminant que les auteurs systématiques ont été embarrassés pour rapporter à son véritable genre. Cet animal, nommé le *Venado* par les Espagnols, a successivement été considéré comme une chèvre, un mouton et une antilope. MM. Gay et Gervais montrent dans cet article que c'est un petit cerf voisin des *Cervus rufus* et *nemorivagus*, et que c'est probablement la même espèce que la femelle qui a vécu à la Société zoologique de Londres, et qui a été décrite par Bennett sous le nom de *Cervus humilis*.

Le même ouvrage de Molina contient quelques détails sur un animal que cet auteur nomme le *Gemul* ou *Equus bisulcus*. La description de Molina montre qu'il n'y a aucun motif pour le rapporter au genre des chevaux, et le mammifère indiqué sous ce nom est, comme le précédent, un véritable cerf, mais de plus grande taille. Il se rapproche du *Cervus antisiensis* trouvé par Mr. D'Orbigny dans les Andes boliviennes, et paraît former une espèce nouvelle que les auteurs de ce mémoire nomment *Cervus Chiliensis*. Ces mêmes naturalistes pensent qu'à la liste des espèces aujourd'hui connues dans l'Amérique méridionale, il en faudra ajouter encore deux, les *Cervus spinosus* et *Goudotii*. Mr. Gay les fera connaître dans la partie mammalogique de l'histoire du Chili qu'il publie en langue espagnole.

---

72. — Beitræge, etc. — Mémoire pour servir a l'histoire des lamentins d'Amérique, par Mr. le prof. Hermann Stannius. Rostock, 1845, in-4°.

Mr. Stannius donne dans ce mémoire une description détaillée de diverses parties du Lamentin d'Amérique; il a, en particulier, recueilli plusieurs faits intéressants sur l'ostéologie, la dentition, la forme des narines, celles de la bouche et des lèvres, le larynx et la trachée-artère, le système vasculaire périphérique et les muscles. Deux bonnes planches expliquent les faits les plus importants.

La forme des crânes fait penser à l'auteur que les rivières d'Amé-

Digitized by Google

rique nourrissent au moins deux espèces de Lamentins. La première (*Manatus Americanus*, Cuv., *Australis* Blainv., *Exunguis* Mus. Vienne) est la plus petite, et habite les fleuves du Brésil et principalement la rivière des Amazones. La seconde (*Manatus latirostris* Harlan, *Americanus* Home, etc.) se trouve dans la Floride, les Antilles et la Guyane.

Mr. Stannius pense que les Lamentins, les Dugongs et les Stellères doivent former un ordre à part qui lie les Pachydermes et les Cétacés, mais qui ne peut être réuni ni aux uns ni aux autres.

Nous devons ajouter que la figure donnée, par l'auteur, de la mâchoire inférieure d'un Lamentin nouveau-né, nous paraît très-intéressante par les rapports incontestables de forme qu'elle a avec celle du Dinotherium, tout en présentant, dans la partie qui s'infléchit en bas, six alvéoles d'incisives qui manquent tout à fait dans le genre fossile. Dans les Lamentins adultes, l'extrémité de la mâchoire perd en partie sa courbure et sa grandeur proportionnelle, et l'analogie que nous y signalons y devient moins évidente.

---

73. — OBSERVATIONS SUR UN ÉCHIDNÉ VIVANT DE LA MÉNAGERIE DE LA SOCIÉTÉ ZOOLOGIQUE DE LONDRES, par Mr. le prof. OWEN. (*Annal. and Magaz. of nat. hist.*, février 1846, p. 126.)

L'animal paraissait en pleine santé quand il arriva au jardin. On l'enferma dans une caisse grillée par en haut, peu profonde et à moitié garnie de sable. Il était plus vif qu'on n'aurait pu s'y attendre d'après son organisation. Sa démarche est un peu ondulée, le corps se jetant alternativement à droite et à gauche ; le ventre ne touche jamais terre, et les jambes, quoique moins perpendiculaires que dans les mammifères supérieurs, sont tournées moins en dehors que celles des lézards. Les pattes antérieures, larges et courtes, sont tournées plutôt en dedans ; les pieds postérieurs ont leurs griffes inclinées en dehors et en arrière, et reposent sur le bord interne de la plante. L'animal est un mâle; l'éperon du tarse, plus petit et plus aigu que celui de l'ornithorhynque, se projette en arrière et en dehors, et il est presque caché par l'abondance des poils environnants. Les yeux sont petits et brillants, et leur globe se retire d'une manière sensible quand l'animal cligne, ce

Digitized by Google

qui lui arrive souvent. Son premier soin en arrivant dans sa prison fut de l'explorer en détail, puis de chercher à s'enfouir ; à cet effet, il remua rapidement le sable en plusieurs endroits avec ses puissantes pattes fouilleuses, jusqu'à ce qu'il se fût assuré que le fond offrait partout le même obstacle insurmontable. Il commença alors à visiter chaque fissure et chaque joint, poussant son long nez mince dans chaque trou ou crevasse, et entre les barreaux croisés du couvercle. Pour atteindre ceux-ci, il se dressait presque verticalement, perdait souvent l'équilibre, tombait sur le dos, et faisait une culbute pour se remettre sur ses pieds. Ces essais pour fuir durèrent plus d'une heure, et ce ne fut qu'après s'être convaincu de leur inutilité que l'animal commença à faire attention à la nourriture qu'on avait placée dans sa prison.

Cette nourriture consistait en lait, en pain, et on y ajouta quelques vers de la farine ; l'animal lapa le lait par un mouvement rapide de sortie et de retrait de sa longue langue cylindrique rouge, mais il n'avala aucune des larves. L'extrémité du nez est froide au toucher, la température de son corps est de 10° Fahr. plus basse que celle du lapin. Il offre peu de résistance si on le soulève par la jambe de derrière, ne fait aucune démonstration pour se défendre avec ses éperons de derrière; mais si on l'irrite, il se roule en boule comme un hérisson ; c'est aussi la position qu'il prend pour dormir, ses piquants hérissés le protégent alors suffisamment. L'animal n'avait point, en général, l'allure lente et paresseuse que les récits des voyageurs lui attribuent. (Voyage de la Favorite, p. 159.)

Les disques mammaires présentent les caractères de véritables mammifères pour la forme, le nombre et la grandeur. Leur forme circulaire avait déjà été signalée par le Dr John Davy. Il résulte des observations de MM. Hobson et Bedford, sur les Ornithorhynques et les Echidnés, que les Monotrèmes ressemblent aux autres mammifères par le nombre proportionnel, la forme et la couleur vive de ces disques, qui correspondent pour la grandeur à ceux des Armadilles et des Quadrumanes inférieurs, mais qui sont plus grands proportionnellement à la grandeur et au poids du corps que dans les plus grands singes et dans l'espèce humaine.

L'Echidné étant mort inopinément peu de temps après son arrivée, Mr. Owen a pu observer divers détails d'anatomie, qu'il communiquera prochainement.

Digitized by Google

74. — SUR LES EFFETS PRODUITS SUR LE CORPS HUMAIN PAR LES POISSONS VÉNÉNEUX, par Mr. W. BURNETT. (*Athenæum*, n° 966, mai 1846.)

Mr. Burnett a communiqué à la Société royale de Londres un mémoire de Mr. Jameson, chirurgien de marine au Cap de Bonne-Espérance, sur les accidents promptement suivis de la mort dont sont frappées les personnes qui mangent des morceaux même très-petits du foie d'un poisson connu au Cap sous le nom de *Poisson à vessie*, ou *Poisson crapaud* (*Tetraodon Punctatus*). Les symptômes sont surtout une sensation brûlante et douloureuse dans l'épigastre, une contraction et un spasme dans le pharynx et les muscles de la déglutition ; la raideur des tendons, le coma, la paralysie et les convulsions se succèdent rapidement et se terminent par la mort au bout de 20 minutes, à partir du moment où le poisson a été avalé. Plusieurs faits du même genre sont relatés dans ce mémoire, tels que la mort d'un matelot produite par la morsure d'un serpent d'eau près de Madras (*Coluber laticaudatus* Linné, *Hydrus colubrinus* Shaw.), et la maladie éprouvée par tout l'équipage après avoir mangé des portions d'un grand Banacuda (*Perca major*).

L'auteur attribue les symptômes occasionnés par ces substances délétères, à leur action sur le système nerveux seul, car elles n'excitent aucune inflammation dans l'estomac ni dans les autres viscères, mais seulement une congestion.

---

75. — NOUVELLES RECHERCHES SUR LES EMPREINTES DE PAS D'ANIMAUX QUE L'ON A ATTRIBUÉES AU CHIROTHERIUM, par le Dr GIRARD. (*Leonhard und Bronn's Neues Jahrb.*, 1846, n. 1.)

Le docteur Girard donne, dans ce mémoire, un résumé de toutes les découvertes remarquables de traces de pas d'animaux qui ont été faites dans ces dernières années, principalement dans les terrains de l'époque Pénéenne. Ces traces, dont on connaît aujourd'hui un grand nombre, indiquent plusieurs espèces ; mais elles ne fournissent en général que des données bien insuffisantes, lorsqu'on veut se rendre compte des formes et des rapports des animaux auxquels elles sont dues.

Parmi les traces le plus anciennement connues sont des empreintes

Digitized by Google

de pattes à 5 doigts, dont le pouce est séparé. Mr. Kaup, qui les a décrites le premier, les a attribuées à un Didelphe gigantesque, et leur a donné le nom de Chirotherium. Mais cette détermination n'a pas été généralement admise, et de nombreuses opinions contradictoires ont été émises sur l'animal qui avait laissé ces preuves de son existence. On chercha à démontrer leur analogie avec les Lémuriens, les Crocodiles, les Grenouilles, etc. Mr. Owen les attribua au Labyrinthodon, Link et le comte de Munster à une Salamandre gigantesque. Cette dernière hypothèse prenait une certaine force de la manière dont le pouce est placé dans les Salamandres; mais on opposait à cette analogie, ainsi qu'à presque toutes les déterminations ci-dessus, la position relative de ces traces dans tous les cas où on a pu en observer un assez grand nombre pour qu'on vît clairement qu'elles avaient été produites par la marche régulière d'un animal. Le pied droit et le gauche sont en effet placés exactement sur la même ligne droite, l'extrémité des doigts étant tournée directement en avant. Cette position semblait indiquer un animal progressant par bonds ou sauts réguliers, et non par un déplacement alternatif des pieds, comme cela a lieu chez les reptiles de la forme des lézards, des crocodiles et des salamandres.

Mr. Girard cherche à démontrer que cette disposition des pieds n'est pas une objection pour attribuer ces pas à des animaux de la forme des salamandres. Il se fonde sur l'observation suivante : Ayant placé au milieu d'un chemin et dans la poussière une salamandre terrestre, il vit cet animal se livrer à des mouvements bizarres pour échapper à cette poussière. La salamandre, à l'ordinaire, marche en plaçant ses pieds sur deux lignes parallèles, le droit et le gauche étant alternativement plus avancés. Dans le cas observé elle courbait le dos en arc d'un côté, de telle sorte que la tête et la queue se trouvaient en biais, que le pied droit antérieur arrivait sur une même ligne droite que le gauche, à angle droit de la direction de la tête et du cou, et que le pied postérieur gauche était à angle droit de la queue. Au pas suivant, elle s'arrêtait sur le pied droit antérieur et le gauche postérieur, se mouvait en avant et tournait son échine en arc vers la gauche autant qu'elle pouvait allonger son pied gauche antérieur et le droit postérieur. Cette démarche produisit une disposition des pieds à peu près semblable à celle du Chirothérium, et il est possible que ce dernier

Digitized by Google

animal ait été incommodé par l'argile molle sur laquelle il a laissé des traces, comme la Salamandre l'était par la poussière, et qu'il en soit résulté une démarche semblable. Si on adopte cette explication, rien ne s'oppose à ce que le Chirotherium ait eu des formes analogues à celles des Salamandres, et il n'est pas nécessaire de supposer que cet animal ait eu une taille aussi gigantesque qu'on le supposait, car les traces de pas de la salamandre étaient bien plus séparées qu'elles ne l'auraient été dans la marche normale, et cet animal, long de 3 ½ pouces, faisait ainsi des pas de 1 ½ pouce. En appliquant ces mesures au Chirotherium, on serait conduit à lui attribuer 7 à 8 pieds de la tête aux pattes postérieures, c'est-à-dire en tout 12 à 14, en supposant qu'il eût eu une queue dans des proportions semblables à celle des Salamandres.

---

76. — Découverte d'un Asaphus gigantesque (Trilobites). (*Institut*, n° 647.)

L'Institut mécanique de Landeilo possède un échantillon d'Asaphus qui dépasse de beaucoup toutes les espèces du même genre actuellement connues. Il a 10 ½ pouces anglais de long et 6 ¼ de large. Ce Crustacé a été trouvé dans le silurien inférieur, formation de Caradoc et de Landeilo ; il paraît appartenir à l'espèce décrite par Mr. Murchison sous le nom d'*Asaphus tyrannus*.

---

77. — Note sur l'Agapanthia marginella (Coléoptères Longicornes) dont la larve détruit les épis de blé dans le midi de la France, par Mr. Guérin-Menneville. (*Annales de la Société Entomolog. de France*, 1845. Bulletin, p. LXV.)

L'*Agapanthia marginella* (*Saperda gracilis* Creutzer) est commune dans le midi de la France, et sa larve a fait éprouver de grandes pertes aux cultivateurs de Barbezieux, en faisant tomber un sixième, un cinquième et quelquefois un quart des épis de blé d'un champ. Mr. Guérin-Menneville a été envoyé par le Ministre de l'Agriculture et du Commerce pour étudier cet insecte, et il a recueilli sur ses mœurs les faits suivants.

Digitized by Google

L'insecte parfait éclôt vers le milieu de juin, au moment où les blés viennent de fleurir, et où les épis sont bien sortis de la graine qui les enveloppait ; la femelle se place au haut de la tige, pas loin de l'épi, la tête en bas ; elle ronge la tige avec ses mandibules, y pratique un petit trou sur le côté opposé au vent régnant, avance quelque peu en descendant, et introduit un œuf dans cette ouverture.

Au bout de huit à quinze jours, l'œuf, qui est descendu par son poids ou par un travail de la végétation jusqu'au premier nœud du chaume, éclôt, et la jeune larve se nourrit des parois internes de la tige jusqu'à un ou deux pouces de l'épi, et affaiblit considérablement et circulairement plusieurs points de cette tige à cet endroit. Quand elle a acquis assez de force, elle devient rouge et traverse le premier nœud, puis les suivants, et arrive jusqu'à celui qui précède la racine, à peu près à l'époque de la moisson. Là elle a acquis tout son développement, et attend l'année suivante en s'entourant de détritus et de copeaux qu'elle fait avec ses mandibules et dont elle construit des bouchons au-dessus et au-dessous de l'endroit où elle désire rester tranquille.

Le blé arrivé à maturité, tous les épis dont la tige est rongée circulairement cassent à cet endroit au moindre vent et tombent. La tige qui reste droite a reçu des agriculteurs le nom de *blé aiguillonné*, et l'insecte lui-même a été appelé *aiguillonnier*.

Cette larve passe l'hiver et tout le printemps suivant dans son tube ; elle a soin de remonter assez haut pour n'être pas incommodée par l'humidité, mais elle a besoin que le chaume dans lequel elle est logée tienne à la terre. Elle ne se métamorphose en chrysalide que peu de jours avant sa dernière transformation.

Mr. Guérin ne parle pas dans sa note des moyens de détruire cet insecte, mais il paraît évident qu'il est facile d'y parvenir en ne laissant pas le chaume sur pied après la récolte. Ce savant entomologiste prépare d'ailleurs un mémoire étendu qui contiendra plusieurs autres détails sur les mœurs de ce coléoptère, et des conseils aux agriculteurs sur la manière de s'en préserver.

Digitized by Google

78. — Note sur un orthoptère nageur (Tetrix), par le capit. Boys. (*Ann. and Mag. of nat. history*, avril 1846; tome XVII, p. 282.)

Le capitaine Boys, dans une lettre adressée à Mr. Westwood où il lui communique plusieurs observations sur les insectes de l'Inde, parle entre autres d'une espèce d'Orthoptère appartenant au genre *Tetrix*, Latreille, longue d'un pouce environ, qui va volontiers sur l'eau et s'y plonge, se précipite au fond, s'attache à quelque pierre pendant plusieurs minutes de suite, les appendices foliacés dilatés de ses jambes postérieures étant d'excellents instruments natatoires. C'est la première fois qu'on signale un insecte orthoptère nageur.

---

79. — Note sur la nourriture des vers a soie au moyen de la laitue, par Mr. Guérin-Menneville. (*Société Entomol. de France*, 14 janvier 1846.)

Mr. Guérin-Menneville a communiqué à la Société entomologique de France un fait qui peut intéresser les nombreux agriculteurs qui élèvent des vers à soie. On a coutume, à Constantinople, de nourrir ces chenilles avec de la laitue, quelquefois pendant toute leur vie, souvent seulement dans le jeune âge; dans ce dernier cas on leur donne du mûrier vers la fin de leur vie. Les cocons qui en proviennent sont très-beaux et d'une consistance solide. Cette habitude s'est établie parce qu'à Constantinople il règne, à une certaine époque, des vents qui nuisent beaucoup aux mûriers. En donnant aux vers à soie de la laitue dans le commencement de leur éducation, on hâte leur accroissement, et ils sont déjà en cocons à l'époque où les vents se font sentir.

---

80. — Découverte d'agélacrinites (Radiaires) en Bohême, par le Dr Beyrich. (*Leonh. und Bronn's Neues Jahrb.*, 1846, n° 2.)

Les agélacrinites n'avaient encore été trouvés qu'en Amérique. Mr. le docteur Beyrich vient d'en découvrir quelques échantillons en Bohême, qui ont fourni le moyen de connaître un peu mieux ce genre remarquable. Leur corps a la forme d'un disque; sur chaque face on voit cinq rayons, qui cessent tous à égale distance du bord. La face

Digitized by Google

inférieure qui est plane, et même un peu concave, présente partout des écailles carrées, la supérieure est hérissée ou mamelonnée. On voit en dessous une ouverture (ovarienne ?) située entre deux rayons plus éloignés que les autres. Ces singuliers animaux vivaient en parasites sur d'autres corps, auxquels ils adhéraient par leur face inférieure. Leurs véritables rapports sont difficiles à déterminer ; ils appartiennent plutôt aux astérides qu'aux crinoïdes.

---

81. — Découverte d'animaux microscopiques marins dans le guano, par Mr. Ehrenberg. (*Edinb. new Philos. Journ.*, 1846, n° 79.)

Mr. le professeur Ehrenberg a lu une note à l'Académie de Berlin, dans laquelle il dit avoir examiné du guano venu d'Afrique, quoique estampillé « Océan Pacifique » reçu de Londres par Schomburgh ; du guano du commerce qui avait été employé par le professeur Henry Rose dans son laboratoire ; un échantillon d'Arica, au Pérou, apporté par Mr. de Humboldt, et enfin un échantillon du guano du commerce, employé par Magnus dans son laboratoire. Il a trouvé dans tous les quatre une grande quantité d'infusoires marins siliceux, savoir : 34, 37, 28, et 26 espèces, en tout 75 espèces distinctes. Il paraîtrait donc que la proportion de 0,32 de silice trouvée dans le guano par Klaproth, en 1827, provient de ces animaux microscopiques.

Digitized by Google

TABLEAUX

DES

OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES ET MAGNÉTIQUES

FAITES A GENÈVE

PENDANT LE MOIS DE JUIN 1846.

Il n'y a qu'un jour où il y ait eu de la rosée, savoir le 29.

Nombre de jours de pluie, 10; savoir: les 8, 9, 14, 16, 17, 22, 23, 27, 28, 30. La quantité d'eau tombée le 8 et le 17 a été trop faible pour pouvoir être mesurée.

Electricité atmosphérique, mesurée par le nombre de degrés dont les deux boules de l'électromètre se sont écartées:

Le 4, à 9 h. du matin, 1°.
8, à midi, 10°; à 3 h. du soir, 5°; à 9 h. du soir, 1°.
9, à midi, 15°.
13, à 3 h. du soir, 30°; à 9 h. du soir, 1°.
14, à 3 h. du soir, étincelle.
15, à midi, 2°; à 3 h. du soir, 1°.
16, à 8 h. du soir, 5°.
19, à midi, 10°.
20, à midi, 7°.
22, à midi, 3°; à 3 h. du soir, 3°.
23, à 9 h. du matin, 10°; à midi, 30°.
26, à 3 h. du soir, 40°; à 8 h. du soir, 5°; à 9 du soir, 20°.
29, à 8 h. du matin, 7°; à 9 h. du matin, 10°; à 8 h. du soir, 5°.

Le 23, depuis midi et demie, forte averse, orage avec éclairs et tonnerres, venant du SSO. Le 26, orage avec tonnerres, à 7 h. du matin.

Halo solaire: le 3, à 10 h. du matin, faible, et à 2 h. du soir; le 7, à 8 h. 1/2 du matin, et à 1 h. du soir; le 12, de 3 h. à 6 h. du soir; le 22, à 10 h. du matin, faible.

Moyennes des températures observées à 8 h. du matin et à 8 h. du soir :

1re décade,	8 h. du matin,	+ 18°,34.	8 h. du soir,	+ 18°,05.
2e »	»	+ 20, 10.	»	+ 20, 60.
3e »	»	+ 18, 87.	»	+ 19, 13.
Mois,	»	+ 19, 10.	»	+ 19, 26.

Digitized by Google

JUIN 1846. — OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES faites à l'Observatoire de Marseille, lat. 46° 12′, long. 15′ 16″ de temps, soit 3° 49′ à l'E. de Genève, à 375 mètres au-

PHASES DE LA LUNE.	JOURS DU MOIS.	BAROMÈTRE RÉDUIT A 0°.				TEMPÉRAT. EXTÉRIEURE EN DEGRÉS CENTIGRADES.				TEMPÉR. EXTRÊMES.	
		9 h du matin.	Midi.	3 h. du soir.	9 h. du soir.	9 h. du matin.	Midi.	3 h. du soir.	9 h. du soir.	Minim.	Maxim.
		millim.	millim	millim.	millim.						
	1	730,11	729,47	728,53	728,94	+18,4	+22,0	+23,8	+17,3	+10,8	+24,7
☽	2	730,79	730,24	729,19	729,63	+19,4	+22,0	+24,5	+17,3	+ 9,9	+25,5
	3	730,51	729,80	728,92	728,12	+19,7	+21,9	+22,5	+17,9	+11,3	+24,7
	4	728,40	728,12	727,27	727,93	+19,8	+22,0	+24,1	+17,2	+10,6	+26,5
	5	728,10	727,57	726,76	727,43	+19,4	+22,8	+23,0	+16,8	+11,3	+24,6
	6	728,14	727,77	726,72	727,12	+20.0	+23,3	+24,8	+16,8	+10,0	+25,9
	7	728,11	727,46	726,56	726,91	+20,4	+23,0	+24,5	+18,8	+10,6	+28,5
	8	726,67	726,28	724,65	724,33	+21,8	+20,9	+23,6	+17,4	+11,4	+25,7
☉	9	723,03	722,42	722,43	724,73	+17,9	+18,0	+16,9	+14,1	+14,5	+19,8
	10	727,66	728,28	728,46	730,28	+17,0	+17,1	+18,9	+16,1	+13,3	+21,3
	11	731,93	731,46	731,21	732,36	+18,5	+21,3	+21,5	+16,8	+11,4	+23,3
	12	732,31	731,87	730,88	730,32	+19,9	+22,5	+25,1	+20,1	+12,5	+25,9
	13	729,39	728,58	727,65	727,42	+21,3	+23,9	+23,9	+19,7	+16,0	+26,6
	14	727,63	726,93	726,06	727,82	+22,2	+24,2	+21,4	+16,5	+14,3	+26,2
	15	727,52	727,39	726,92	728,16	+18,8	+21,8	+22,4	+18,1	+16,9	+25,0
☾	16	729,52	729,57	728,80	730,33	+20,6	+24,1	+23,9	+20,0	+16,8	+25,4
	17	731,78	731,47	730,19	730,40	+20,3	+24,2	+25,5	+21,3	+14,8	+26,4
	18	730,55	729,73	728,67	728,78	+22,9	+24,4	+25,2	+20,1	+16,4	+28,3
	19	729,15	728,63	728,28	728,75	+23,5	+24,9	+23,8	+20,0	+18,3	+27,6
	20	728,83	727,56	727,48	727,69	+22,0	+26,0	+23,9	+19,7	+15,5	+27,2
	21	728,04	727,72	726,73	726,77	+22,8	+25,3	+25,8	+21.5	+14,3	+28,1
	22	727,22	725,84	724,25	725,55	+22,7	+23,3	+24,0	+19,1	+14,8	+29,4
●	23	724,76	723,97	725,85	726,57	+21,0	+17,9	+15,5	+15,6	+14,6	+25,0
	24	722,78	720,88	719,68	719,55	+18,4	+20,6	+20.8	+18,4	+12,3	+22,0
	25	722,81	722,76	722,73	723,18	+16,5	+19,3	+20,9	+15,7	+15,5	+21,6
	26	724,45	723,81	722,82	722,30	+16,3	+22.0	+20,4	+14,8	+11,9	+24,1
	27	723,55	724,21	723,89	725,57	+16,5	+15,8	+20,4	+16.3	+12,3	+21,3
	28	727,66	727,51	727,06	727,04	+19,5	+20.4	+22.6	+17,3	+13,9	+23,4
	29	727,70	726,70	725,66	726,50	+19,2	+22,8	+23,0	+21,6	+12,1	+26,7
	30	727,34	727,21	726,44	728,83	+22,4	+26,3	+27,9	+18,8	+17,4	+28,0
1e décad.		728,15	727,74	726,95	727,54	+19,38	+21,30	+22.66	+16,97	+11,37	+24,72
2e »		729,86	729,32	728,61	729,20	+21,00	+23,73	+23,66	+19,23	+15,29	+26,19
3e »		725,63	725,06	724,51	725,19	+19,53	+21,37	+22,13	+17,91	+13,91	+24,96
Mois.		727,87	727,37	726,69	727,31	+19,97	+22,13	+22,82	+18,04	+13,52	+25,29

Digitized by Google

servatoire de Genève, à 407 mètres au-dessus du niveau de la de l'Observatoire de Paris, et, pour le *Limnimètre* au bord du lac dessus du niveau de la mer.

HYGROMÈTRE.				EAU	VENTS. Les chiffres 0, 1, 2, 3 indiquent un vent insensible, léger, fort ou violent.				ÉTAT DU CIEL. Les chiffres indiquent la fraction décimale du firmament couverte par les nuages.				LIMNIMÈTRE A MIDI.
9 h. du mat.	Midi.	3 h. du soir.	9 h. du soir.	dans les 24 h.	9 h. du matin.	Midi.	3 h. du soir.	9 h. du soir.	9 h. du matin.	Midi.	3 h. du soir.	9 h. du soir.	
degr.	degr.	degr.	degr.	millim.									pouc
64	50	41	54	»	NNE, 1	ONO, 1	N, 4	SSO, 0	clair 0.0	nuag 0,3	nuag. 0,4	clair 0,0	56,0
59	54	45	59	»	N, 0	N, 0	N, 0	N, 1	clair 0,0	clair 0,1	clair 0,2	nuag. 0,3	56,5
56	54	50	71	»	N, 1	N, 0	N, 0	OSO, 1	vap. 0,4	vap. 0,9	vap. 1,0	clair 0,1	57,0
52	51	43	66	»	N, 1	N, 1	N. 1	SSO, 1	vap. 0,4	vap. 0,7	nuag. 0,5	nuag. 0,6	58,0
68	53	47	58	»	N, 1	N, 1	N, 1	N, 1	clair 0,0	clair 0,1	clair 0,0	clair 0,0	59,0
57	50	43	74	»	N, 1	N, 0	N, 1	OSO, 1	clair 0,0	clair 0,1	clair 0,1	clair 0,0	60,0
57	52	52	69	»	ONO, 1	N, 1	N, 1	E, 0	vap. 0,4	nuag. 0,3	vap. 0,4	clair 0,1	60.5
57	65	49	70	»	OSO, 0	SSO, 1	OSO, 0	SSO, 1	couv. 0,8	pluie 0,9	couv. 0,9	pluie 1,0	61,0
85	81	87	94	23,9 p.	SSO, 1	SSO, 1	OSO, 1	OSO, 0	pluie 0,9	pluie 1,0	pluie 1,0	pluie 1,0	62,0
77	76	63	77	»	ONO, 1	N, 1	N, 1	N, 0	couv. 0,8	couv. 0,9	couv. 0,8	nuag. 0,7	63,5
72	55	54	70	»	N, 1	N, 2	N, 1	N, 0	clair 0,2	clair 0,1	clair 0,1	clair 0,0	65,0
67	60	50	61	»	NNO, 1	N, 1	N, 1	N, 0	clair 0,1	nuag. 0,4	vap. 0,6	couv. 0,8	65,5
72	64	54	77	»	N, 1	N, 1	ONO, 1	OSO, 0	nuag. 0,3	nuag. 0,3	nuag. 0,6	clair 0,1	66,0
62	60	71	88	4,6 p.	SO, 0	O, 0	N, 2	SSO, 1	nuag. 0,3	nuag. 0,3	couv. 0,8	pluie 1,0	67,0
83	65	63	71	2,6 p.	SSO, 0	N, 0	N, 0	ENE, 0	couv 0.9	couv 0,8	couv. 0,9	nuag. 0,5	67,5
64	50	52	65	0,4 p.	N, 1	N, 1	N, 1	NNE, 0	clair 0,2	clair 0,2	clair 0,2	couv. 0,8	68,5
60	50	47	57	»	N, 1	N, 1	N, 1	N, 0	clair 0,0	clair 0,1	nuag. 0,3	nuag. 0,5	70,0
57	58	49	76	»	OSO, 0	N, 1	N, 0	NNO, 0	nuag. 0,4	nuag. 0,5	nuag. 0,6	nuag. 0,4	71,5
56	58	63	74	»	ESE, 1	N, 1	N, 1	N, 0	nuag. 0,5	couv. 0,9	couv. 0,8	nuag. 0,3	72,5
67	51	58	70	»	N, 1	N, 1	N, 0	ESE, 0	nuag. 0,3	nuag. 0,6	couv 0,9	clair 0,1	74,0
62	52	43	53	»	ONO, 1	N, 1	N, 1	N, 0	clair 0,1	clair 0,2	nuag. 0,6	clair 0,1	74,5
60	61	62	74	1,9 p.	N, 1	N, 1	N, 1	N, 1	nuag. 0,5	couv. 0,9	couv. 0,7	pluie 1,0	75,5
66	95	91	68	35,5 p.	SSO, 2	SSO, 2	SSO, 1	SSO, 1	couv. 1,0	pluie 1,0	pluie 1,0	couv. 0,9	76,5
54	47	45	55	»	SSO, 1	SSO, 1	SSO, 1	SSO, 2	vap. 0,3	couv. 1,0	couv. 1,0	couv. 1,0	78,0
59	53	46	58	»	SSO, 1	SSO, 1	SSO, 1	SSO, 1	couv. 1,0	couv. 0,9	nuag. 0,5	nuag. 0,3	78,0
71	54	64	76	»	OSO, 0	N, 0	N, 0	N, 0	nuag. 0.6	couv. 0,8	couv. 0,9	clair 0,2	79,0
86	85	68	92	11,8 p.	N, 1	N, 0	N, 0	SSO, 0	couv. 1,0	pluie 1,0	couv. 0,9	couv. 0,9	79.5
66	58	46	64	1,5 p.	N, 1	N, 0	N, 1	N, 0	nuag. 0,4	nuag. 0,3	clair 0,2	clair 0,0	80.0
72	58	57	60	»	N, 1	N, 1	N, 1	S, 0	clair 0,0	clair 0,1	clair 0,2	nuag. 0,4	81,0
70	48	46	81	2,0 p.	N, 1	SSO, 1	SSO, 1	OSO, 1	nuag. 0,3	couv. 0,8	nuag. 0,4	pluie 1,0	81,0
63,2	58,6	52,0	69.2	23,9					0,37	0.53	0,53	0,38	59,3
66,0	57,1	56,1	70,9	7.6					0,32	0.42	0,58	0,45	68,7
66,6	61,1	56,8	68,1	52,7					0,52	0.70	0,64	0,58	78,3
65,1	58,9	55,0	69,4	84,2					0,40	0,55	0,58	0,47	68,8

Digitized by Google

DÉCLINAISON ABSOLUE

DE

L'AIGUILLE AIMANTÉE,

Observée à Genève, en juin 1846.

Jours.	8 h. du matin.	1 h. du soir.	6 h. du soir.	Remarques.
	° ′	° ′	° ′	
1	18 35,71	18 46,85	18 40,35	
2	37,71	46,47	41,09	
3	36,00	46,35	40,51	
4	35,15	45,01	40,79	
5	35,50	43,91	41,52	
6	32,86	44,24	41,48	
7	36,08	44,52	42,28	
8	33,82	45,07	39,98	
9	32,14	42,90	(a) (37,13)	(a) Perturbation magnétique.
10	32,54	44,50	41,02	
11	32,72	44,84	40,21	
12	31,95	47,08	40,13	
13	31,59	(b) (51,91)	40,06	(b) Perturbation magnétique.
14	32,98	45,52	42,20	
15	33,29	44,05	38,72	
16	34,98	43,80	41,47	
17	33,82	44,70	40,41	
18	34,48	44,08	39,72	
19	36,88	44,06	38,74	
20	34,35	46,67	(c) (37,37)	(c) Perturbation magnétique.
21	36,97	45,10	39,46	
22	(d) (38,56)	47,72	40,50	(d) Perturbation magnétique.
23	33,26	43,02	40,45	
24	33,36	43,63	(e) (37,62)	(e) Perturbation magnétique.
25	34,65	44,27	39,86	
26	33,68	45,16	41,17	
27	32,88	43,33	40,72	
28	33,70	(f) (49,74)	41,47	(f) Perturbation magnétique.
29	32,84	42,93	41,17	
30	34,90	45,17	40,88	
(g) Moy.	18 34,16	18 44,93	18 40,61	(g) Les observations enfermées dans des parenthèses n'ont pas concouru à la formation des moyennes.

Digitized by Google

TABLEAU

DES

OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES

FAITES AU SAINT-BERNARD

PENDANT LE MOIS DE JUIN 1846.

Le 6, de 7 heures à 11 heures du soir, on a observé des éclairs très-fréquents. Ils paraissaient quelquefois à un intervalle de cinq ou six secondes.

Le 9, il est tombé de la pluie depuis les 3 heures jusqu'à 9 heures du soir.

Le 13, à 3 1/2 heures de l'après-midi, le ciel était presque entièrement clair (0,2). On a entendu deux coups de tonnerre à l'Est, où l'on apercevait à l'horizon un nuage un peu sombre.

Le 24, on a observé de la gelée blanche sur les petits espaces de gazon débarrassés de neige.

Le 27, à midi, il est tombé de la grêle pendant cinq minutes; et de la pluie de 4 heures à 7 heures du soir.

La neige a baissé par la fonte, pendant le mois de juin, de 2m,738.

Le 1, de	75 mm.	Le 16, de	100 mm.
2,	90	17,	90
3,	110	18,	110
4,	80	19,	100
5,	70	20,	90
6,	100	21,	100
7,	90	22,	85
8,	110	23,	90
9,	100	24,	75
10,	90	25,	70
11,	80	26,	80
12,	120	27,	70
13,	130	28,	68
14,	130	29,	65
15,	110	30,	60

Nombre de jours de pluie, 5. Savoir: le 9, 15, 22, 24, 27.

Digitized by Google

JUIN 1846. — OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES faites à l'Hoveau de la mer, et 2084 mètres au-dessus de l'Observatoire de

PHASES DE LA LUNE.	JOURS DU MOIS.	BAROMÈTRE RÉDUIT A 0°.				TEMPÉRAT. EXTÉRIEURE EN DEGRÉS CENTIGRADES.				TEMPÉR. EXTRÊMES.	
		9 h. du matin.	Midi.	3 h. du soir.	9 h. du soir.	9 h. du matin.	Midi.	3 h. du soir.	9 h. du soir.	Minim.	Maxim.
		mill m.	millim.	millim.	millim.						
	1	570,56	570,74	570,51	571,07	+ 6,6	+ 9,8	+11,2	+ 4,2	+ 1,3	
☽	2	571,53	571,62	571,52	571,80	+ 8,2	+10,2	+10,0	+ 4,8	+ 2,5	
	3	571,56	571,49	570,79	570,45	+ 6,0	+ 8,6	+ 9,4	+ 5,9	+ 2,4	
	4	569,79	569,49	569,09	569,64	+ 6,4	+10,4	+ 7,5	+ 4,8	+ 2,2	
	5	569,10	569,15	569,12	569,67	+ 7,3	+11,1	+10,6	+ 6,0	+ 2,0	
	6	569,07	569,20	569,17	569,69	+ 7,8	+10,0	+10,2	+ 5,1	+ 2,9	
	7	569,18	569,99	569,45	569,62	+ 8,0	+10,8	+10,9	+ 5,0	+ 2,4	
	8	568,57	568,35	567,25	565,17	+ 8,7	+12,2	+10,2	+ 5,5	+ 2,0	
☉	9	564,64	564,03	563,50	564,33	+ 7,0	+ 8,0	+ 4,1	+ 2,0	+ 1,1	
	10	566,20	566,90	568,33	569,23	+ 2,2	+ 2,2	+ 2,5	+ 2,0	- 1,8	
	11	571,07	571,79	572,06	573,01	+ 6,0	+ 9,0	+ 9,5	+ 5,1	+ 0,5	
	12	573,15	573,20	573,01	573,02	+10,0	+11,5	+11,2	+ 6,9	+ 3,0	
	13	571,30	571,27	570,95	570,92	+10,9	+14,0	+12,1	+ 7,9	+ 5,0	
	14	570,37	570,41	570,09	570,32	+12,1	+15,0	+14,1	+ 7,1	+ 4,0	
	15	569,59	569,74	570,02	570,50	+ 7,7	+10,9	+ 9,3	+ 5,3	+ 4,3	
☾	16	571,42	571,85	572,06	572,81	+ 9,2	+11,3	+ 8,9	+ 7,0	+ 4,0	
	17	573,39	573,35	573,25	573,45	+ 9,0	+12,4	+11,5	+ 7,2	+ 4,5	
	18	572,41	572,41	568,43	571,83	+ 9,8	+13,1	+15,1	+ 6,7	+ 3,2	
	19	571,58	571,43	570,27	571,53	+10,6	+12,1	+11,3	+ 6,2	+ 3,8	
	20	570,86	570,91	570,10	570,87	+10,0	+12,1	+11,2	+ 6,6	+ 2,7	
	21	570,53	570,49	570,48	570,59	+10,1	+13,0	+12,5	+ 7,4	+ 4,2	
	22	570,16	569,71	568,86	568,84	+ 9,5	+12,1	+10,4	+ 5,8	+ 4,3	
●	23	567,55	567,19	566,45	565,97	+ 7,5	+11,0	+ 7,4	+ 3,8	+ 3,2	
	24	563,18	563,13	562,78	562,63	+ 5,0	+ 9,5	+ 8,0	+ 5,8	- 0,6	
	25	563,01	563,49	563,59	563,77	+ 7,5	+ 7,8	+ 6,8	+ 4,9	+ 1,0	
	26	565,41	566,50	566,05	566,60	+ 7,4	+ 7,9	+ 8,2	+ 6,3	+ 4,0	
	27	566,35	566,18	566,77	566,49	+ 5,2	+ 6,3	+ 6,8	+ 4,9	+ 2,6	
	28	567,93	568,66	568,98	570,21	+ 5,5	+ 8,8	+ 9,7	+ 8,6	+ 2,4	
	29	570,46	570,62	570,25	570 39	+ 8,3	+12,0	+12,2	+ 9,2	+ 2,2	
	30	569,87	569,93	569,81	570,33	+ 9,5	+11,1	+12,2	+ 7,0	+ 2,1	
1e décade		569,02	569,10	568,87	569,08	+ 6,82	+ 9,33	+ 8,66	+ 4,53	+ 1,70	
2e »		571,51	571,64	571,02	571,83	+ 9,53	+11,84	+11,42	+ 6,60	+ 3,50	
3e »		567,44	567,59	567,40	567,58	+ 7,55	+ 9,95	+ 9,42	+ 6,37	+ 2,54	
Mois.		569,02	569,44	569,10	569,49	+ 7,97	+10,37	+ 9,83	+ 5,83	+ 2,58	

Digitized by Google

spice du Grand Saint-Bernard, à 2491 mètres au-dessus du ni-
Genève; latit. 45° 50′ 16″, longit. à l'E. de Paris 4° 44′ 30″.

HYGROMÈTRE.				EAU de PLUIE ou de NEIGE	VENTS. Les chiffres 0. 1. 2. 3 indiquent un vent insensible, léger, fort ou violent.				ÉTAT DU CIEL. Les chiffres indiquent la fraction décimale du firmament couverte par les nuages.			
9 h. du matin.	Midi.	3 h. du soir.	9 h. du soir.	dans les 24 h.	9 h. du matin.	Midi.	3 h. du soir.	9 h. du soir.	9 h. du matin.	Midi.	3 h. du soir.	9 h. du soir.
degres	degres	degres	degres	millim.								
69	60	58	71	»	NE, 1	SO, 1	SO, 1	NE, 1	nuag. 0,3	nuag. 0,3	nuag. 0,7	vap. 0,3
73	61	61	67	»	SO, 1	NE, 1	NE, 1	SO, 1	nuag. 0,3	nuag. 0,3	nuag. 0,3	clair 0,0
61	67	63	74	»	SO, 2	SO, 1	SO, 1	SO, 1	nuag. 0,6	couv. 0,8	nuag. 0,7	vap. 0,3
77	70	65	64	»	SO, 1	SO, 1	SO, 1	SO, 1	couv. 0,8	nuag. 0,7	nuag. 0,6	nuag. 0,7
68	67	65	77	»	NE, 1	NE, 1	NE, 1	NE, 1	clair 0,0	clair 0,2	nuag. 0,4	brou. 0,9
67	65	63	69	»	NE, 1	NE, 1	NE, 1	NE, 1	clair 0,0	clair 0,1	nuag. 0,3	brou. 0,8
73	65	65	73	»	NE, 1	NE, 1	NE, 1	NE, 1	clair 0,2	nuag. 0,6	nuag. 0,5	clair 0,2
74	64	68	78	»	NE, 1	NE, 1	SO, 1	SO, 1	clair 0,2	couv. 0,8	couv. 1,0	couv. 1,0
83	78	80	85	4,5 p.	SO, 1	SO, 1	SO, 1	SO, 1	nuag. 0,5	couv. 0,9	pluie 1,0	brou. 1,0
88	83	89	95	»	NE, 1	NE, 1	NE, 1	NE, 1	brou. 1,0	brou. 1,0	brou. 0,3	brou. 1,0
77	73	72	85	»	NE, 1	NE, 1	NE, 1	NE, 1	clair 0,0	clair 0,1	nuag. 0,3	clair 0,0
70	77	73	88	»	NE, 1	NE, 1	NE, 1	NE, 1	clair 0,1	clair 0,2	nuag. 0,5	brou. 1,0
82	75	67	70	»	NE, 1	NE, 1	NE, 1	NE, 1	clair 0,2	nuag. 0,4	nuag. 0,5	nuag. 0,3
73	67	71	77	»	N, 1	NE, 1	NE, 1	NE, 1	nuag. 0,7	nuag. 0,7	nuag. 0,5	couv. 1,0
83	79	78	83	2,3 p	SO, 1	SO, 1	SO, 1	SO, 1	brou. 1,0	brou. 1,0	brou. 0,7	couv. 1,0
80	80	78	84	»	SO, 1	SO, 1	SO, 1	SO, 1	nuag. 0,6	brou. 0,8	couv. 0,9	brou. 0,9
83	74	73	87	»	SO, 1	NE, 1	SO, 1	SO, 1	nuag. 0,5	nuag. 0,7	nuag. 0,7	clair 0,2
78	67	65	85	»	SO, 1	NE, 1	NE, 1	NE, 1	nuag. 0,6	nuag. 0,4	couv. 0,8	brou. 1,0
77	68	76	81	»	SO, 1	SO, 1	NE, 1	NE, 1	nuag. 0,5	nuag. 0,3	brou. 1,0	nuag. 0,4
78	73	78	86	»	NE, 1	NE, 1	NE, 1	NE, 1	nuag. 0,4	nuag. 0,6	nuag. 0,7	brou. 0,6
81	75	71	81	»	NE, 1	NE, 1	NE, 1	NE, 1	nuag. 0,3	nuag. 0,7	nuag. 0,4	nuag. 0,3
88	88	86	93	7,0 p.	SO, 1	SO, 1	SO, 1	SO, 1	couv. 0,8	couv. 0,9	couv. 0,9	pluie 1,0
87	86	85	89	»	NE, 1	NE, 1	NE, 1	NE, 1	brou. 0,9	brou. 1,0	brou. 1,0	brou. 1,0
81	75	75	85	0,8 p.	NE, 1	SO, 2	NE, 1	NE, 1	nuag. 0,5	couv. 0,9	couv. 1,0	nuag. 0,6
89	86	87	89	»	SO, 2	SO, 1	SO, 1	SO, 1	couv. 1,0	couv. 1,0	nuag. 0,5	nuag. 0,5
87	86	86	91	»	SO, 2	SO, 2	SO, 2	SO, 1	nuag. 0,7	couv. 1,0	couv. 0,8	brou. 1,0
96	91	92	91	5,6 p.	SO, 1	NE, 1	SO, 1	NE, 1	pluie 1,0	brou. 1,0	couv. 1,0	couv. 1,0
87	84	83	88	»	NE, 1	NE, 0	NE, 0	NE, 1	brou. 0,4	clair 0,1	clair 0,1	vap. 0,2
87	85	85	90	»	SO, 1	SO, 1	SO, 1	NE, 1	brou. 0,4	nuag. 0,4	couv. 0,8	brou. 1,0
88	86	86	85	4,3 p.	NE, 1	SO, 1	NE, 1	SO, 1	brou. 0,8	brou. 1,0	nuag. 0,4	pluie 1,0
73,3	68,0	67,7	75,3	4,5 p.					0,39	0,57	0,58	0,62
78,1	73,3	73,1	82,6	2,3 p.					0,46	0,46	0,66	0,64
87,1	84,2	83,6	88,2	17,7 p.					0,68	0,80	0,69	0,76
79,5	75,2	74,8	82,0	24,5 p.					0,51	0,61	0,64	0,67

Digitized by Google

Digitized by Google

MÉMOIRE SUR DES OSSEMENTS TROUVÉS DANS LES GRAVIERS STRATIFIÉS DES ENVIRONS DE MATTEGNIN (CANTON DE GENÈVE), par Mr. le professeur F.-J. Pictet. (Extrait des *Mémoires de la Société de Physique et d'Histoire naturelle de Genève.* Tome XI, 1re partie.)

Il y a quelques années que Mr. le conseiller d'Etat Fazy, alors maire de la commune de Meyrin, nous prévint que l'on avait trouvé de nombreux ossements dans une carrière de gravier, en exploitation près de Mattegnin. L'importance des débris organiques fossiles pour établir l'âge relatif des terrains est si grande, que nous nous occupâmes immédiatement de faire recueillir avec soin tous ces ossements. Mr. Fazy voulut bien surveiller lui-même les ouvriers, et, grâce à ses soins éclairés, notre Musée en possède aujourd'hui une collection assez considérable.

Le premier point à constater était leur gisement [1]. Il im-

[1] Mr. le professeur A. Favre a bien voulu me communiquer quelques observations qu'il a faites sur le gisement de ces fossiles et sur la nature des graviers qui les renferment.

Note sur les graviers qui contiennent les os fossiles.

Au premier coup d'œil, les graviers dans lesquels on a trouvé les ossements paraissent appartenir à l'étage inférieur du terrain diluvien de Genève, mais un examen plus approfondi des environs du hameau de Mattegnin fait voir que ces graviers font partie de l'étage supérieur de ce terrain. En effet, voici la section que présente la carrière de gravier de la commune de Mattegnin, en partant de la partie supérieure et en descendant:

1° Un ou deux pieds de terre végétale;

2° Argile sableuse, faisant pâte avec l'eau, nommée *terre à pisé*, *terre blanche* ou *glappe* par les paysans qui s'en servent pour des constructions. Elle contient une assez grande quantité de cailloux roulés, dont les uns appartiennent aux terrains de cristallisation des Alpes; ce sont

Digitized by Google

portait de savoir s'ils avaient été déposés en même temps que les graviers, ou si on pouvait attribuer leur enfouissement à quelque cause postérieure plus spéciale. Des découvertes analogues à celle de ces débris, faites dans divers points de notre

des granites, des protogines, des quartz, des schistes cristallins, etc., et les autres sont des calcaires en général de couleur foncée. Ces derniers sont fréquemment striés ou rayés à leur surface, ce qui leur donne beaucoup de rapport avec les *roches polies* par les glaciers. Cette couche a une épaisseur variable ; dans la carrière elle n'est guère que de 18 pouces, tandis qu'à quelques centaines de mètres de là, près de Meyrin, les paysans assurent qu'elle est de 10 pieds.

3° Gravier ou béton plus ou moins tenace suivant la plus ou moins grande quantité de ciment stalactatique qui soude les cailloux les uns aux autres. Ces cailloux sont très-variés, mais non striés à leur surface. On voit parfois des lits de sable à peu près horizontaux qui divisent cette masse de graviers d'une manière plus ou moins régulière. Dans la partie supérieure, ces graviers présentent des teintes ferrugineuses ; c'est dans cette couche qu'on a découvert les ossements. Epaisseur : 10 à 12 pieds.

4° Glaise grossière, remarquablement tenace, faisant pâte avec l'eau, mélangé d'une grande quantité de cailloux de différentes natures. Les cailloux calcaires sont striés. Quoique roussâtre, cette couche est souvent nommée *terre blanche* par les paysans. Epaisseur indéterminée.

Le gravier à ossements repose donc sur une terre argileuse contenant des cailloux striés. C'est, comme je l'ai dit ailleurs (*Considérations géologiques sur le mont Salève et sur les terrains des environs de Genève*, 1843, p. 74), un des principaux caractères du terrain diluvien cataclystique. Ce gravier fait donc partie de ce terrain, et c'est ce que je tenais à prouver. En parcourant les environs de Mattegnin, on peut se convaincre que c'est un dépôt local bien moins étendu que l'alluvion ancienne à laquelle il ressemble, et semblable par sa position géologique aux dépôts de sable de Frontenex, de Malagnou, de Cartigny, etc., cités par Mr. Necker. (*Etudes géologiques dans les Alpes*, I, 248, 259, etc.)

Quant à l'alluvion ancienne qui s'étend horizontalement dans le fond de la vallée de Genève, sans jamais se relever ni contre le Jura ni contre les Alpes, peut-être pourrait-on la regarder comme appartenant au terrain tertiaire supérieur et comme étant contemporaine du *terrain d'atterissement ancien* de la Bresse, décrit par Mr. Elie de Beaumont. Je n'avance cette supposition qu'avec beaucoup de doute, car les caractères qui sont tirés du gisement de ce terrain et de la présence d'une petite quantité de lignite, ne sont pas, je l'avoue, assez tranchés pour motiver complétement ce rapprochement.

Alphonse FAVRE, professeur.

Digitized by Google

Canton, étaient, en effet, plusieurs fois restées inaperçues, parce qu'on n'y avait vu que le résultat d'événements tout modernes.

Mr. Necker, en particulier, dans ses *Études géologiques sur les Alpes* (t. I, p. 262 et suiv.), parle d'ossements de bœufs trouvés dans des sables, près de Chancy. Ce savant géologue est disposé à penser qu'ils doivent leur origine à ce que « dans des temps sans doute historiques, mais très-reculés, à en juger par l'état de ces os, et à une époque d'une grande épizootie, des troupeaux entiers de gros bétail auront été enfouis dans ces sables. »

Mais cette explication ne peut pas s'étendre aux ossements de Mattegnin. J'ai, à diverses reprises, visité la carrière où on les a trouvés, et j'ai retiré moi-même plusieurs squelettes. Je les ai constamment trouvés à une profondeur d'au moins sept à dix pieds au-dessous de la terre que remue la culture, et sous des lits de gravier très-clairement et régulièrement stratifiés. Je n'ai jamais vu que la direction des couches et leur continuité fussent le moins du monde altérées au-dessus de ces débris organiques.

Il faut d'ailleurs remarquer que tout le plateau de Mattegnin est recouvert par ces graviers diluviens, et qu'il n'y a ni grandes ondulations, ni coupures, ni ruisseaux qui y dérangent la superposition des couches. Les graviers qui renferment les ossements sont composés de petites pierres plus ou moins aplaties, disposées en strates très-visibles, alternant avec du sable très-fin. Il est d'ailleurs évident que ces graviers, situés à 60 mètres au-dessus du lac, et à 70 mètres au-dessus de la partie du Rhône qui est la plus voisine de Meyrin, éloignés de tout cours d'eau considérable, ne peuvent pas avoir été déposés par un accident spécial, et qu'ils doivent leur origine à la cause générale qui a déposé les terrains d'alluvion du bassin du Léman.

Je crois donc que l'on peut considérer comme un fait cer-

Digitized by Google

tain que les animaux dont on a trouvé les squelettes, ont vécu dans notre vallée pendant l'époque qui a immédiatement précédé le dépôt de ce terrain diluvien.

Je montrerai plus bas que tous ces animaux appartiennent aux mêmes espèces que celles qui vivent aujourd'hui dans le même pays. Dès lors la découverte de ces ossements peut paraître peu intéressante, et il semblera peut-être au premier coup d'œil qu'il y a peu d'instruction à puiser dans leur étude. Je tâcherai, au contraire, de montrer que ce fait, en apparence peu important, se lie en réalité avec les lois les plus essentielles de la paléontologie, et peut influer sur la solution des questions les plus délicates. Mais auparavant je dois prouver cette identité des espèces, et j'ai donné à cette comparaison le temps et l'attention que m'a paru mériter ce point essentiel, qui doit servir de base aux réflexions par lesquelles je terminerai ce mémoire.

[Le mémoire original contient ici des détails sur ces divers ossements, et la liste des espèces trouvées. Ces graviers renferment une musaraigne (*Sorex araneus*), la taupe, la marte, le putois, la belette, le renard, un rat (qu'il faut probablement rapporter au *Mus leucogaster* Pict., et qui semble prouver que cette espèce a précédé l'homme dans nos contrées, et n'a pas été importée par le commerce maritime comme le rat noir et le surmulot), le mulot, la souris, le schermaus (*Arvicola subterraneus*), le campagnol ordinaire, un cochon, un bœuf, le chamois, un mouton ou une chèvre, un oiseau passereau, le crapaud commun, la grenouille verte et le lézard vert.]

La comparaison des ossements fossiles de nos graviers avec les squelettes des espèces vivantes, de même que les faits analogues que l'on a pu recueillir jusqu'à présent, prouve, ce me semble, avec une parfaite évidence, que les animaux, qui ont peuplé notre vallée avant que les terrains diluviens aient été déposés, étaient identiques aux espèces actuelles. Cette conclusion est confirmée par l'examen de quinze espèces de mam-

Digitized by Google

mifères et de trois de reptiles. On peut, ce me semble, tirer de là les conséquences suivantes.

J'y vois, en premier lieu, une preuve en faveur de la loi de *permanence des espèces*. Parmi les arguments principaux sur lesquels repose ce principe important, un des plus souvent invoqués est la comparaison, avec les espèces actuelles, d'animaux conservés dans les anciennes sépultures d'Egypte. Quand on voit que quatre mille ans n'ont apporté aucune modification de forme, même des plus légères, dans les squelettes des crocodiles, d'ibis, de chats, d'ichneumons, etc., on est autorisé à en conclure la règle générale que les espèces conservent invariablement leurs caractères. Les ossements déposés dans nos graviers sont encore certainement plus anciens que ceux d'Egypte, et fournissent donc une preuve plus positive. Mais ce qui leur donne surtout un degré d'intérêt plus grand, c'est que l'on a souvent dit que, tout en reconnaissant en fait la permanence des espèces dans l'état actuel du globe, on pouvait admettre aussi qu'aux époques de bouleversements géologiques, des forces plus actives et des changements atmosphériques plus intenses pouvaient amener dans l'organisme des modifications plus profondes. Les espèces fossiles de nos dépôts diluviens ont assisté à un de ces changements géologiques, elles ont habité notre vallée avant les dépôts de graviers, et cependant elles ont continué sans modification jusqu'à nous. Ne peut-on pas voir là au moins une présomption que les choses ont dû, en général, se passer de même, et ne peut-on pas en tirer un argument en faveur de l'opinion beaucoup plus probable que les grands événements géologiques ont bien pu tuer et détruire les espèces, mais non les modifier dans leurs formes?

Je crois, en second lieu, que l'on peut trouver dans ces faits une preuve que nos dépôts diluviens sont plus récents que ceux de la plus grande partie de l'Europe. Les ossements que j'ai étudiés appartiennent, comme je l'ai dit, aux terrains diluviens de notre vallée, et cependant toutes les espèces aux-

Digitized by Google

quelles ils se rapportent vivent encore. Or la plupart des dépôts diluviens européens renferment des ossements d'éléphants, de rhinocéros, et d'autres espèces aujourd'hui éteintes. Les cavernes sont dans le même cas, et ont des ours et de grands chats qui sont aussi des espèces perdues. Il me paraît probable, d'après cela, que les graviers de la plus grande partie de l'Europe ont été déposés, et que les cavernes ont été remplies des ossements remarquables qui les caractérisent, à une époque antérieure à celle où se sont formés nos derniers dépôts arénacés ; et que, par conséquent, le sol de notre vallée est le produit d'un événement géologique d'une date relativement récente.

Enfin je tire de l'étude de ces mêmes ossements une troisième conclusion, qui est la confirmation d'une opinion que j'ai déjà énoncée ailleurs (*Traité élémentaire de Paléontologie*, t. I, p. 359). Je pense que l'époque désignée par les géologues sous le nom d'époque diluvienne ne doit pas être distinguée de l'époque moderne, car je crois que l'on peut démontrer qu'il n'y a point entre elles de ces changements de faunes, qui sont si remarquables entre les époques antérieures. Je crois que la plus grande partie des espèces de l'époque diluvienne vivent encore aujourd'hui. Je n'admets pas qu'aucune ait été créée au commencement seulement de l'époque moderne. Je pense que les dépôts diluviens d'Europe ont été formés par une série d'événements partiels, qui n'ont point interrompu d'une manière générale la vie et l'organisation à la surface de la terre, et qui ont dû se borner à détruire quelques espèces.

La démonstration de cette manière de voir repose sur une chaîne nombreuse de faits dont ceux que je signale ici ne forment qu'un anneau, et pour lesquels je renvoie aux traités de géologie. Mes principaux arguments sont, en effet, tirés de l'étude des animaux fossiles de l'époque dite diluvienne. Les cavernes et les graviers de l'Europe renferment beaucoup de squelettes de mammifères que l'on ne peut pas distinguer

Digitized by Google

des espèces actuelles, et un très-petit nombre d'espèces perdues. Presque tous les animaux qui habitent aujourd'hui nos contrées ont déjà existé à cette époque. Le loup, le renard, la taupe, le blaireau, etc., etc., des cavernes, sont identiques à ceux qui vivent aujourd'hui. Les fossiles des graviers de Genève, viennent, ce me semble, fournir une nouvelle preuve; car l'identité des espèces y est encore plus marquée, et montre une époque de transition entre l'âge des animaux des cavernes et les temps modernes. Or personne, je pense, n'a l'idée de terminer l'époque diluvienne immédiatement après le dépôt du limon des cavernes, et de placer dans l'époque moderne celui des graviers de Suisse. Dès lors le seul moyen de faire concorder ces faits est de réunir, comme je l'ai dit, l'époque diluvienne à l'époque moderne.

Il faut donc admettre qu'immédiatement après les derniers dépôts tertiaires a commencé l'époque moderne; qu'à l'origine de cette époque ont été créés tous les animaux qui habitent aujourd'hui l'Europe, et quelques autres espèces, telles que les grands carnassiers des cavernes, certaines antilopes, etc. Des inondations plus ou moins générales, produites probablement en partie par les derniers soulèvements des Alpes, ont recouvert à diverses reprises plusieurs parties de l'Europe. Les plus anciennes sont celles qui ont rempli les cavernes; après elles, viennent celles qui ont déposé les graviers de France, et les plus modernes sont celles qui ont formé les graviers de notre pays. Ces inondations, et peut-être d'autres causes, ont fait disparaître quelques espèces, comme nous en voyons encore s'éteindre aujourd'hui (telles que l'aurochs, etc.) Le plus grand nombre a subsisté, et forme la faune européenne actuelle.

Cette manière de voir me semble tout à fait simple et naturelle. Toutefois, je comprends qu'on y puisse faire des objections, et j'en prévois deux, entre autres, auxquelles je répondrai d'avance.

La première est relative à l'homme. La réunion des époques diluvienne et moderne semble mal s'accorder avec sa tar-

Digitized by Google

dive apparition, et avec le fait qu'on ne trouve pas ses ossements à l'époque des cavernes. J'ai déjà prévu cette objection dans mon *Traité de Paléontologie*, et j'ai fait remarquer que je ne parle ici de l'époque diluvienne qu'en Europe, et qu'il faut distinguer la création de l'homme de sa tardive apparition dans ce pays. Je crois que l'espèce humaine n'a été témoin d'aucune des grandes inondations européennes, et qu'elle n'y est arrivée qu'après le dépôt des graviers. Mais rien ne nous dit qu'à cette époque elle n'habitât pas le continent asiatique, que tout s'accorde à démontrer comme son berceau. Je crois que la géologie européenne n'a point à s'occuper de la création de l'homme, et que, dans l'ignorance où nous sommes de la manière dont les choses se sont passées en Asie, il n'y a à cet égard aucun argument à invoquer contre l'idée que j'ai proposée ci-dessus.

On pourra objecter, en second lieu, que la faune européenne aurait été trop abondante, si on ajoute aux espèces actuelles celles que les diverses inondations diluviennes ont détruites. J'ai déjà dit que ces dernières étaient peu nombreuses ; et si on compare la faune actuelle de l'Europe à celle de l'Asie et de l'Amérique, on la trouve infiniment plus pauvre en mammifères ; celle qui aurait été créée au commencement de l'époque diluvienne leur serait encore inférieure sous ce point de vue.

Ces objections ne me paraissent pas ébranler l'opinion que je soumets ici, et je crois qu'on peut considérer comme très-probable que les divers gisements diluviens renferment une série de faunes peu différentes les unes des autres, qui prouvent que l'époque diluvienne et l'époque moderne n'ont été en aucune manière séparées par un événement comparable à ces révolutions du globe qui ont, à d'autres reprises, anéanti les espèces existantes pour les remplacer par d'autres complétement différentes.

Digitized by Google

NOTE SUR CETTE QUESTION :

Y A-T-IL IDENTITÉ ENTRE LES ESPÈCES DES TERRAINS SECONDAIRES ET TERTIAIRES ET CELLES QUI APPARTIENNENT AUX GÉNÉRATIONS ACTUELLES ?

par Mr. Marcel DE SERRES.

On reconnaît aisément, en comparant les anciennes générations avec celles dont nous sommes les contemporains, que les unes et les autres n'ont rien de commun quant à leur type spécifique, quoiqu'il n'en soit pas toujours ainsi du type générique. Mais pour comprendre toute la valeur de ces différences, il est nécessaire d'entrer dans quelques détails à cet égard.

La plupart des espèces des temps géologiques diffèrent plus ou moins des générations actuelles, et ne sauraient être confondues avec elles. Aux yeux de plusieurs paléontologistes, parmi lesquels il suffit de citer MM. Agassiz et Deshayes, il n'est peut-être pas d'espèce identique entre les deux créations. MM. F.-J. Pictet et d'Orbigny ont également adopté la même opinion dans leurs écrits paléontologiques.

Quoique la diversité générale des êtres des anciennes générations avec ceux qui composent les nouvelles ne soit pas tout à fait démontrée, elle paraît du moins d'autant plus grande qu'on l'observe entre les espèces des âges les plus opposés. C'est surtout chez les espèces des temps les plus reculés que la dissimilitude avec les races vivantes est le plus frappante. Ceci dépend probablement de ce que les générations ont d'autant moins d'analogies, qu'il y a peu de parité entre les circonstances climatériques et les milieux extérieurs dont elles ressentent l'impression.

Digitized by Google

Ainsi les espèces organiques ont seulement des caractères semblables là où les conditions climatériques (en comprenant dans ces conditions les influences de tout genre qui exercent quelque action sur leur vie) sont à peu près les mêmes. On conçoit dès lors pourquoi l'on ne découvre des espèces fossiles rapprochées des races vivantes que dans les derniers temps géologiques. Mais est-il certain que ces espèces soient réellement identiques avec les dernières? c'est ce qu'il convient d'examiner.

Dans les premiers temps de l'étude des fossiles, on a rapproché d'eux une foule d'espèces vivantes, faute d'un examen sérieux, ou peut-être par suite de la paresse de notre esprit, qui tend à simplifier les objets de nos études. Des comparaisons plus attentives nous ont prouvé, qu'il pourrait bien ne pas exister une seule espèce des terrains secondaires semblable aux races actuelles. Elles ont même conduit à présumer qu'il en était ainsi de celles qui appartiennent à l'époque plus récente des formations tertiaires.

Pour citer un exemple de ces faits, nous rappellerons que Mr. Agassiz, auquel nous devons de si belles recherches sur les poissons fossiles, n'a trouvé parmi ceux de la série secondaire qu'une seule espèce que l'on pût rapprocher des races de nos jours.

Cette exception porte sur un si faible nombre, que probablement elle n'est qu'apparente. Que de caractères ont disparu dans les débris incomplets qui nous servent à reconstruire les êtres de l'ancien monde! Si les animaux d'âges si éloignés de nous, considérés comme identiques même après une comparaison minutieuse, revenaient à la vie, une foule de distinctions dont nous n'aurions pas eu la moindre idée apparaîtraient, et nous prouveraient combien nous étions dans l'erreur sur leurs prétendues affinités.

Cependant la différence complète entre les animaux de notre époque et ceux des périodes secondaires et tertiaires n'a

Digitized by Google

pas été admise par tous les naturalistes. Elle a été niée par Mr. Ehrenberg, qui a trouvé une analogie parfaite entre plusieurs infusoires des terrains crétacés et ceux qui vivent encore.

S'il est possible de se tromper en examinant des animaux aussi compliqués que le sont les vertébrés, combien ne l'est-il pas lorsqu'on cherche à déterminer des infusoires dont le diamètre égale à peine un 300e de millimètre, et dont l'organisation est remarquable par sa simplicité !

Mr. Ehrenberg lui-même nous a donné une preuve de la difficulté que présente la détermination de ces infiniment petits. Il a constaté que douze espèces de vorticelles n'étaient que des états divers d'une treizième espèce. On en avait cependant constitué un grand nombre de coupes particulières, et sur elles avaient été établis les genres *Eulissa, Ridella, Kerobalana, Craterina, Ophridia* et *Urceolaria*.

D'un autre côté Mr. Owen, en considérant les caractères généraux de la population actuelle de l'Australie, s'est étonné que celle des derniers temps géologiques pût offrir des animaux du genre des mastodontes. On n'y avait, en effet, aperçu jusqu'à présent aucun pachyderme vivant, ni fossile ni humatile. Cependant les débris d'un mammifère terrestre très-analogue par ses dents à l'une des espèces de mastodonte commune en Amérique et en Europe, ont été rencontrés dans les grottes ossifères de cette contrée.

La découverte d'un pareil animal, qui n'a aucune analogie avec les mammifères actuellement vivants sur le continent de la Nouvelle-Hollande, a fait supposer à Mr. Owen que ce mastodonte pourrait bien avoir appartenu à une tout autre famille. Il a donc rapporté ce grand quadrupède humatile au groupe des marsupiaux ou mammifères didelphes, dont les principaux types représentent dans ce continent les types parallèles des différentes familles des grandes classes de mammifères.

Digitized by Google

Mr. Owen n'a admis cette supposition qu'avec doute[1] ; mais elle n'en prouve pas moins combien il est difficile d'être certain, non-seulement de l'exacte détermination d'une race des temps géologiques, mais aussi de la famille ou de la classe à laquelle elle a appartenu.

Ces difficultés sont d'autant plus grandes que nous sommes loin d'être fixés sur ce qu'il faut entendre par espèce, surtout lorsqu'on veut vérifier expérimentalement si la génération confirmera ou non les distinctions qui nous les font considérer comme différentes, ou les analogies à l'aide desquelles nous cherchons à les assimiler. Les espèces marines n'éprouvent-elles pas des modifications graduelles par le changement du degré de salure des eaux dans lesquelles elles vivent ou par suite de toute autre circonstance extérieure? Qui ignore les effets que ces causes produisent sur les mollusques et, par exemple, sur plusieurs espèces de *Murex*, de *Pterocera*, de *Buccinum*, d'*Oliva* et particulièrement sur le *Cardium edule*?

Ainsi, d'après Mr. Gray, les coquilles du *Buccinum undatum* et du *Buccinum striatum* de Pennant ne diffèrent entre elles que parce que la première, formée dans une eau agitée, se trouve épaisse et pesante. La seconde, qui a vécu dans les eaux tranquilles des ports, y est devenue légère, lisse et souvent colorée.

Les coquilles qui présentent des varices branchues ou dilatées, telles que les *Murex*, sont également sujettes à de grands changements suivant les circonstances dans lesquelles elles se trouvent placées. Plusieurs variétés, dues à des causes locales, ont été mal à propos considérées comme des espèces distinctes.

Le *Murex angulifer* n'est que le *Murex ramosus* à varices simples; et les *Murex erinaceus*, *subcarinatus*, *anguliferus*, *tarentinus* et *polypterus* sont des variétés d'une même espèce.

[1] De nouvelles recherches et des ossements plus complets ont montré que, en effet, cet animal n'était pas un mastodonte, et qu'il devait occuper une place dans la sous-classe des marsupiaux. (R.)

Digitized by Google

De même le *Murex magellanicus* des eaux tranquilles paraît recouvert de larges expansions foliacées aiguës, tandis que, dans les mers agitées, la même coquille n'offre aucune expansion et a seulement des côtes croisées. Cette espèce atteint rarement de grandes dimensions ; quand elle les acquiert, elle devient solide et perd presque toute apparence de stries.

Les modifications qu'éprouvent les coquilles par suite de la diversité de leurs stations sont d'autant plus importantes à noter, que ces pièces calcaires sont à peu près les seuls débris qui nous restent des mollusques de l'ancien monde. De pareils effets ne sont pas moins sensibles sur les mollusques d'eau douce. Le *Lymnæus pereger* nous fournit un exemple remarquable de pareils changements. Ainsi, lorsque les rivières de la Suède, et probablement d'ailleurs, l'entraînent dans la Baltique, il est tellement modifié par la diversité de nature des eaux, dans lesquelles il est tour à tour plongé, qu'il en est méconnaissable, et à tel point, qu'on en a fait une autre espèce, et qu'on lui a donné un autre nom spécifique.

De semblables modifications ont également lieu chez d'autres espèces du même genre, par exemple chez le *Lymnæus ovatus*, et cela par des causes moins puissantes et moins actives que celles dont les effets sont sensibles sur le *Lymnæus pereger*. Sans doute, si nous ne pouvions pas observer de quelle manière ces modifications s'opèrent, et si nous ne pouvions pas en suivre les degrés et voir les passages de ces coquilles des unes aux autres, nous en créerions des espèces arbitraires, puisqu'elles ne seraient point fondées sur la nature des choses.

Remarquons que, relativement aux coquilles, il en est une foule dont nous n'apprécions les caractères qu'à l'aide des moules, soit intérieurs soit extérieurs, ce qui peut nous faire juger quelle incertitude il doit y avoir lorsqu'on se fonde sur ce seul moyen de détermination. En effet, ces moules éprouvent de nombreuses variations, selon leur degré de conservation ; ils peuvent même, par suite de circonstances acciden-

Digitized by Google

telles, en présenter qui ne leur appartiennent réellement pas. N'est-il pas présumable que si nous ne connaissions les nombreuses modifications des races domestiques que par des parties de leur squelette, qu'elles auraient laissées dans les couches terrestres comme les fossiles, nous ferions de la même race plusieurs espèces distinctes? Les caractères qui nous les feraient séparer auraient à nos yeux une importance tout aussi grande que ceux qui nous servent à distinguer les générations anciennes des créations actuelles.

Il y a donc, tout au moins, incertitude dans la détermination d'un grand nombre d'espèces fossiles, qu'on les considère comme distinctes, qu'on les envisage comme n'ayant point de représentants dans la nature, ou enfin qu'on les assimile aux races de notre époque. C'est surtout dans ces rapprochements que nous risquons le plus de nous tromper, car ici tout contrôle est impossible. D'un autre côté, une foule de caractères nous manquent pour juger de l'identité de races qui ont appartenu à des temps aussi différents par l'ensemble de leurs conditions et de leurs milieux extérieurs.

Cette identité, qu'elle soit réelle ou non, ne peut guère se présenter que pour les époques géologiques les plus rapprochées de la période à laquelle nous appartenons[1]. En effet, c'est uniquement dans les couches tertiaires les plus récentes que l'on observe des espèces qui offrent avec les nôtres des analogies assez frappantes pour les identifier. Ces affinités entre les anciennes générations et les générations actuelles n'ont donc lieu que pour les races qui ont éprouvé les mêmes effets et ressenti des influences à peu près semblables.

[1] On croyait avoir rencontré dans des terrains tertiaires de Belnay, près de Tournus (Saône et Loire), des espèces de notre époque, telles que le *Murex trunculus* et l'*Ostrea hippopus*; mais Mr. Virlet, qui a examiné les lieux, s'est assuré que ces coquilles, dont les animaux avaient été mangés, y avaient été enfouies de main d'homme. Toute idée de merveilleux a ainsi disparu. (Voyez *Archives*, 1846, tome I, p. 338.)

Digitized by Google

La destruction des espèces de l'ancien monde semble donc avoir été produite par le changement des circonstances extérieures au milieu desquelles elles vivaient. Lorsque ces changements dans les conditions des milieux ont été considérables et brusques, ils ont anéanti les espèces qui n'ont pas été assez robustes et assez vivaces pour résister à ces impressions nouvelles.

Les espèces vigoureuses ont pu seules passer des temps géologiques aux temps historiques, si toutefois il existe des espèces communes à ces deux périodes. Nous avons déjà dit que les observations récentes tendent à prouver le contraire. Si ce fait de la survivance de certaines espèces et de l'anéantissement des autres était dégagé des incertitudes qui l'enveloppent encore, une concordance remarquable règnerait entre les données physiques et ce qui est écrit dans la Bible. On n'aurait plus à se demander comment une partie des êtres organisés ont pu être détruits dans les diverses phases qu'ont parcourues les anciennes créations, tandis que d'autres ont été épargnés lors des modifications de la surface du globe, et ont passé des temps géologiques aux temps historiques.

La destruction partielle de certaines espèces de l'ancien monde, et la survivance d'autres de la même période, ne peuvent guère s'accorder avec les faits géologiques les mieux constatés. D'après ces faits, il y a bien eu succession dans l'apparition des êtres vivants; mais cette succession a eu lieu de telle manière, que ces êtres ont différé entre eux, non-seulement d'une période à l'autre, mais d'une époque à celle qui la précède ou qui la suit. Or ces époques, admises uniquement pour rendre plus facile l'étude des anciennes générations, sont moins réelles et moins distinctes que celles qui existent entre les créations des temps géologiques et celles de la période actuelle. Il est donc probable, d'après l'ensemble des faits les mieux établis, que les deux grandes phases par lesquelles la terre a passé, ont vu apparaître des créations totale-

Digitized by Google

ment différentes et qui n'ont eu rien de commun entre elles.

Le phénomène des générations ensevelies dans les couches terrestres soulève cependant d'autres difficultés ; nous appellerons sur elles l'attention, quand ce ne serait que pour ne pas laisser d'argument sans réponse.

On peut considérer comme appartenant aux temps actuels les êtres organisés dont les restes se trouvent au milieu des dépôts diluviens, avec d'autant plus de raison que ces dépôts recèlent aussi quelques traces de l'espèce humaine. Au milieu d'une foule de débris d'animaux, qui ont maintenant leurs représentants dans la nature, il en est un assez grand nombre dont on n'observe plus le moindre vestige à la surface de la terre. On peut se demander comment et par quelle circonstance ceux-ci ont été détruits, tandis que les autres qui composent les générations dont la terre est couverte, ont pu survivre aux causes qui ont anéanti les premiers.

Ces difficultés sont plus grandes encore pour ceux qui croient au récit biblique, d'après lequel « les animaux purs et impurs, les oiseaux avec tout ce qui se meut sur la terre, entrèrent dans l'arche, et furent par cela même conservés d'après la volonté de Dieu [1]. » Pour faire concorder ce texte avec les faits, il faut considérer que probablement, par ces expressions *tout ce qui se meut sur la terre*, l'écrivain sacré n'a voulu parler que des principaux animaux et non de la totalité de leurs espèces. Nous avons déjà signalé d'autres passages, où le mot *tout* n'exprime également qu'une partie ou une portion de l'objet que la Genèse a ainsi généralisé. Si l'on adopte cette interprétation, admise par un grand nombre des commentateurs de la Bible, toutes les difficultés s'évanouissent et les faits s'expliquent d'eux-mêmes.

En effet, les espèces perdues seraient celles qui auraient succombé à la violence du déluge, ainsi que le disent les ver-

[1] Voyez le chap. VII de la Genèse, vers. 2, 3, 8, 9, 14, 15, 16.

Digitized by Google

sets 21, 22 et 23 du chapitre VIII de la Genèse. Il n'est pas besoin de causes bien extraordinaires pour opérer la destruction d'un grand nombre d'espèces vivantes, puisqu'il en est plusieurs qui appartiennent aux créations actuelles, et dont on ne découvre maintenant plus de traces sur la terre, quoique certaines d'entre elles aient été aperçues depuis des temps peu éloignés de nous.

Il en est ainsi du dronte qui a été vu, en 1616, à l'île Maurice et à l'île Bourbon, et dont il existe quelques débris dans les musées de Londres, d'Oxford et de Leyde [1]. Toutefois on n'y retrouve plus aujourd'hui cet oiseau, et depuis lors il n'a plus été observé ailleurs. Sa race est donc maintenant anéantie, comme paraît l'être celle du cerf à bois gigantesque.

Ce ruminant a été cependant figuré dans les peintures de l'ancienne Rome, et, d'après les écrivains de l'antiquité, il était envoyé d'Angleterre à cause de la délicatesse et de la bonté de sa chair. Le même animal était connu d'Oppien, de Jonston, d'Aldrovande et de Munster, qui paraissent l'avoir vu en vie ; ce dernier prétend même en avoir mangé, ce qui prouverait que cette espèce n'était pas encore anéantie en 1550.

Un os du cerf à bois gigantesque, offrant un calus produit par un instrument pointu et tranchant, et trouvé par Mr. Hart dans le val d'Arno en Italie, confirme le dire de ces écrivains, ou tout au moins démontre que la destruction de cet animal a eu lieu postérieurement aux temps historiques.

Les dinornis sont également des oiseaux dont on ne connaît plus de représentants actuellement vivants. Ils appartiennent pourtant à notre époque, car on a découvert de leurs nids sur les côtes de la Nouvelle-Hollande. Ces nids sont aussi remarquables par leurs dimensions que les oiseaux qui les ont construits. Ces animaux appartiennent évidemment à l'époque actuelle, puisque les naturels de la Nouvelle-Zélande en

[1] Il paraît même que le Musée de Paris en contient quelques débris.

Digitized by Google

ont conservé le souvenir et les désignent sous le nom de *moa*.

Il serait même possible que les anciens eussent représenté les dinornis sur leurs monuments, et que ces oiseaux ne fussent autres que les cigognes gigantesques dont il est fait mention dans les légendes des peuples orientaux. Mr. Bonomi a vu sur la tombe d'un officier d'un Pharaon de la IVe dynastie un bas-relief sur lequel se trouvent des oiseaux de cet ordre, dont les dimensions sont extrêmement considérables [1].

Sans doute, la disparition de ces espèces qui vivaient naguère peut paraître tout d'abord bien extraordinaire, mais elle s'explique facilement lorsqu'on fait attention à l'organisation de ces animaux. Ainsi, par exemple, le dronte, qui n'était conformé ni pour la course, ni pour le vol, ne pouvait échapper à nos poursuites. La grandeur du bois du cerf à cornes gigantesques l'empêchait également d'éviter les attaques dont il était l'objet. Aussi l'établissement des Européens dans l'île Maurice a-t-il été la principale cause de la disparition du dronte, tout comme le défrichement des forêts qui couvraient le sol de l'ancienne Germanie, a occasionné la perte d'un des ruminants les plus remarquables de notre monde.

Plusieurs des animaux figurés ou sculptés sur les monuments de l'antiquité, et réunissant les conditions qui en rendent l'existence possible, n'ont pas plus de représentants que n'en ont certaines espèces ensevelies dans les anciennes catacombes de l'Egypte. Ainsi Geoffroy Saint-Hilaire a recherché en vain, dans cette contrée, des traces de deux crocodiles qu'il avait découverts embaumés dans les tombeaux égyptiens. Ces deux races, nommées par lui *Crocodilus lacunosus* et *Crocodilus complanatus*, sont encore à retrouver parmi les races vivantes.

Il ne faut donc pas des causes extraordinaires pour détruire certaines espèces ; il suffit, pour cela, que ces espèces ne puissent pas échapper à nos poursuites, ni se défendre contre nos

[1] Voyez *Bibl. Univ.*, 1845, vol. LVIII, p. 395.

Digitized by Google

agressions. On comprend facilement qu'elles s'éteignent d'autant plus promptement que leur fécondité est moins considérable, et que le nombre des décès l'emporte sur celui des naissances. La perte d'une espèce peut donc dépendre des circonstances les plus simples, et ne point être l'effet de causes hors de la marche ordinaire des choses.

Lorsqu'on étudie l'ensemble des êtres organisés qui tour à tour ont animé le monde livré à nos investigations, on est frappé de la persistance des types génériques. Un assez grand nombre de ces types, souvent très-naturels, ont traversé tous les âges avec les mêmes caractères, et n'ont éprouvé d'altération que dans leurs distinctions spécifiques. Les espèces de ces genres persistants ont seules différé d'une époque à une autre, et à plus forte raison des anciennes créations aux créations actuelles. Il est cependant plusieurs races de nos jours qui ont conservé les mêmes caractères génériques qui distinguaient celles des premiers âges.

Les plus grandes variations ont donc eu lieu, non dans le type générique, mais dans le type spécifique qui caractérise et différencie les êtres organisés dont il embrasse tous les individus. C'est surtout chez les êtres les moins compliqués des végétaux et des animaux que cette persistance est le plus évidente et s'étend à un plus grand nombre de coupes génériques.

Nous avons considéré l'espèce comme un type facile à saisir, et dont la détermination ne peut donner lieu à aucune incertitude. Il est loin cependant d'en être ainsi. En effet, les caractères spécifiques, même chez les espèces vivantes que nous pouvons observer pour ainsi dire à chaque instant, sont essentiellement variables, et il est souvent difficile d'en apprécier la véritable valeur.

Si donc on soumettait à une révision sérieuse et complète les espèces végétales et animales admises dans nos catalogues, on peut avancer, sans craindre de commettre une erreur, qu'on en réduirait singulièrement le nombre. Si nous en fai-

Digitized by Google

ont conservé le souvenir et les désignent sous le nom de *moa*.

Il serait même possible que les anciens eussent représenté les dinornis sur leurs monuments, et que ces oiseaux ne fussent autres que les cigognes gigantesques dont il est fait mention dans les légendes des peuples orientaux. Mr. Bonomi a vu sur la tombe d'un officier d'un Pharaon de la IVe dynastie un bas-relief sur lequel se trouvent des oiseaux de cet ordre, dont les dimensions sont extrêmement considérables [1].

Sans doute, la disparition de ces espèces qui vivaient naguère peut paraître tout d'abord bien extraordinaire, mais elle s'explique facilement lorsqu'on fait attention à l'organisation de ces animaux. Ainsi, par exemple, le dronte, qui n'était conformé ni pour la course, ni pour le vol, ne pouvait échapper à nos poursuites. La grandeur du bois du cerf à cornes gigantesques l'empêchait également d'éviter les attaques dont il était l'objet. Aussi l'établissement des Européens dans l'île Maurice a-t-il été la principale cause de la disparition du dronte, tout comme le défrichement des forêts qui couvraient le sol de l'ancienne Germanie, a occasionné la perte d'un des ruminants les plus remarquables de notre monde.

Plusieurs des animaux figurés ou sculptés sur les monuments de l'antiquité, et réunissant les conditions qui en rendent l'existence possible, n'ont pas plus de représentants que n'en ont certaines espèces ensevelies dans les anciennes catacombes de l'Egypte. Ainsi Geoffroy Saint-Hilaire a recherché en vain, dans cette contrée, des traces de deux crocodiles qu'il avait découverts embaumés dans les tombeaux égyptiens. Ces deux races, nommées par lui *Crocodilus lacunosus* et *Crocodilus complanatus*, sont encore à retrouver parmi les races vivantes.

Il ne faut donc pas des causes extraordinaires pour détruire certaines espèces ; il suffit, pour cela, que ces espèces ne puissent pas échapper à nos poursuites, ni se défendre contre nos

[1] Voyez *Bibl. Univ.*, 1845, vol. LVIII, p. 395.

Digitized by Google

agressions. On comprend facilement qu'elles s'éteignent d'autant plus promptement que leur fécondité est moins considérable, et que le nombre des décès l'emporte sur celui des naissances. La perte d'une espèce peut donc dépendre des circonstances les plus simples, et ne point être l'effet de causes hors de la marche ordinaire des choses.

Lorsqu'on étudie l'ensemble des êtres organisés qui tour à tour ont animé le monde livré à nos investigations, on est frappé de la persistance des types génériques. Un assez grand nombre de ces types, souvent très-naturels, ont traversé tous les âges avec les mêmes caractères, et n'ont éprouvé d'altération que dans leurs distinctions spécifiques. Les espèces de ces genres persistants ont seules différé d'une époque à une autre, et à plus forte raison des anciennes créations aux créations actuelles. Il est cependant plusieurs races de nos jours qui ont conservé les mêmes caractères génériques qui distinguaient celles des premiers âges.

Les plus grandes variations ont donc eu lieu, non dans le type générique, mais dans le type spécifique qui caractérise et différencie les êtres organisés dont il embrasse tous les individus. C'est surtout chez les êtres les moins compliqués des végétaux et des animaux que cette persistance est le plus évidente et s'étend à un plus grand nombre de coupes génériques.

Nous avons considéré l'espèce comme un type facile à saisir, et dont la détermination ne peut donner lieu à aucune incertitude. Il est loin cependant d'en être ainsi. En effet, les caractères spécifiques, même chez les espèces vivantes que nous pouvons observer pour ainsi dire à chaque instant, sont essentiellement variables, et il est souvent difficile d'en apprécier la véritable valeur.

Si donc on soumettait à une révision sérieuse et complète les espèces végétales et animales admises dans nos catalogues, on peut avancer, sans craindre de commettre une erreur, qu'on en réduirait singulièrement le nombre. Si nous en fai-

Digitized by Google

sions de même à l'égard des espèces des anciennes créations que l'on a considérées comme identiques aux races actuelles, nous verrions combien sont peu fondées les analogies à l'aide desquelles on les a rapprochées. Cette vérité deviendrait plus évidente encore, si les espèces fossiles se présentaient à nous avec l'intégrité de leurs caractères, car nous y apercevrions pour lors des différences dont nous ne pouvons nous faire une idée dans l'état imparfait de leur conservation.

Lorsqu'on examine l'ensemble des anciennes créations, et que l'on considère combien les débris à l'aide desquels nous voulons remonter jusqu'à leurs déterminations spécifiques sont incomplets, on est plus porté à regarder ces déterminations comme provisoires que comme exprimant une certitude. Probablement les analogies, à l'aide desquelles on a voulu rapprocher certaines espèces de l'ancien monde de celles du monde actuel, ne sont pas aussi réelles qu'on a voulu le supposer ; elles ne reposent pas du moins sur la connaissance positive de l'ensemble de leurs caractères, puisque la plupart ont disparu chez les races fosssiles.

Aussi, par suite de la disparition de ces caractères spécifiques, on a assimilé certaines espèces anciennes aux races vivantes, rapprochement que l'on n'aurait certainement pas fait si les premières nous étaient connues dans leur état d'intégrité et de perfection. La plupart de celles sur lesquelles nous avons des données certaines prouvent qu'il n'y a rien de commun entre les deux créations. La différence entre les races des deux mondes est d'autant plus grande qu'elles se rapportent à des âges plus anciens ; mais, indépendamment de cette circonstance qui conduit toujours au même résultat, il n'y a rien d'identique entre des générations qui appartiennent à des époques aussi diverses. Les faits géologiques appuient de toute leur puissance cette conséquence remarquable, qu'une comparaison éclairée et attentive des espèces des deux créations confirme tous les jours de plus en plus.

Digitized by Google

Les races des anciennes créations n'auraient donc plus de représentants sur la terre ; mais, ce qui est non moins remarquable, il en est de même d'une partie des races actuelles. Plusieurs espèces de la création à laquelle nous appartenons ont été anéanties, les unes à l'époque du cataclysme qui a ravagé une grande partie de la surface de la terre, et les autres depuis des temps récents.

Ces faits, tout singuliers et tout extraordinaires qu'ils paraissent au premier aperçu, sont cependant vrais pour un certain nombre d'espèces d'époques diverses, quoiqu'elles appartiennent à notre période. Lorsqu'on réfléchit sur les causes qui ont anéanti plusieurs races de notre création, on est bientôt convaincu qu'elles sont très-simples, et que ce fait de destruction rentre dans la marche ordinaire des choses. Il suffit, pour qu'il ait lieu, que le nombre des décès soit proportionnellement en excès sur celui des naissances ; plus le premier est supérieur au second, plus aussi l'anéantissement d'une race quelconque est certain et rapide.

DE L'AIMANTATION PRODUITE PAR LES COURANTS ÉLECTRIQUES INSTANTANÉS, par Mr. Marianini.

Le mémoire que nous reproduisons, et qui a déjà paru dans le Numéro d'avril 1846 des *Annales de Chimie et de Physique*, a été publié à Modène au mois d'août 1841. Il a pour objet l'*Etude des causes qui peuvent expliquer les variations de l'aptitude à l'aimantation que l'on observe dans le fer, lorsque, après l'avoir aimanté, on le prive de sa polarité, soit au moyen de courants électriques, soit par des agents aimantateurs plus faibles que ceux employés pour l'aimantation première.*

Digitized by Google

Les phénomènes dont Mr. Marianini cherche à étudier les causes, et qu'il a décrits dans des mémoires précédents, sont de nature à montrer la liaison intime qui existe entre l'aimantation du fer et l'arrangement de ses particules. Ils se trouvent ainsi avoir un véritable rapport avec les expériences qui démontrent que, l'aimantation et la désaimantation du fer étant toujours accompagnées de la production d'un son, le magnétisme et la structure moléculaire sont des propriétés dépendantes pour ainsi dire l'une de l'autre. Cette conséquence a été encore confirmée et généralisée par la découverte qu'a faite Mr. Faraday de l'action spécifique qu'exercent sur de la lumière polaire les corps qui sont soumis à l'influence d'un fort aimant, influence dont l'effet est de modifier l'arrangement des particules de ces corps.

Rappelons en peu de mots les résultats auxquels Mr. Marianini était déjà parvenu, et dont il cherche à approfondir les causes dans le mémoire actuel. Voici en résumé ces résultats :

Un barreau de fer aimanté par un courant instantané qui circule autour de l'hélice métallique qui le renferme, devient, lorsqu'il a perdu cette aimantation par des courants contraires, plus apte à en acquérir de nouvelles dans le sens dans lequel il a déjà été aimanté, et moins apte à être aimanté en sens contraire.

Si l'on augmente dans un barreau de fer l'aptitude à être aimanté dans un sens, et que l'on diminue par conséquent son aptitude à être aimanté en sens contraire, on peut lui rendre tout ou partie de cette dernière en le traitant par des courants contraires ; mais, dans ce cas, son aptitude à être aimanté dans le premier sens diminue. On peut ainsi, alternativement, augmenter à volonté l'une de ces aptitudes aux dépens de l'autre.

L'augmentation d'aptitude à être aimanté dans un sens est égale à la perte d'aptitude à être aimanté dans l'autre.

En réitérant sur le même barreau de fer l'action d'un cou-

Digitized by Google

rant donné, l'accroissement d'aptitude dans un sens, et la diminution dans l'autre, deviennent toujours de plus en plus faibles.

Ces aptitudes, que le fer peut acquérir par rapport à un courant donné, ont pour limite, d'un côté, une aptitude nulle, et, de l'autre, une aptitude égale à la somme des deux aptitudes que le fer possédait d'abord dans l'un et dans l'autre sens par rapport à ce même courant.

Les modifications d'aptitude pour l'aimantation sont accompagnées de modifications dans l'aptitude à perdre cette aimantation, et cette dernière aptitude est en raison inverse de la première.

On peut aussi observer ces phénomènes sur d'autres substances susceptibles d'aimantation, ou bien en se servant, pour produire ou pour détruire l'aimantation, d'autres agents que les courants instantanés, ou bien encore en ne détruisant pas complétement l'aimantation acquise. Il ne paraît pas non plus que ces phénomènes soient sensiblement modifiés par des intervalles de temps, même assez longs.

Passons maintenant au mémoire même de Mr. Marianini que, vu son importance, nous reproduisons textuellement.

Dans les mémoires précédents, je me suis borné à rechercher les lois qui régissent les modifications que subit l'aptitude à l'aimantation, et qui se manifestent dans le fer en vertu des aimantations qu'il a précédemment subies. Maintenant, je vais chercher à expliquer les causes de ce phénomène.

Puisque l'aptitude à l'aimantation n'est point modifiée dans le fer lorsqu'on le prive de sa polarité par la chaleur ou d'autres forces qui agissent uniquement en détruisant l'aimantation, au lieu de la détruire par des courants contraires à ceux employés pour l'aimanter, je pensai qu'en agissant sur un barreau de fer aimanté, au moyen de petits courants tendant

Digitized by Google

à produire une aimantation contraire, ces courants ne détruiraient pas l'aimantation existante, mais en feraient naître une nouvelle et contraire, et finiraient ainsi par détruire toute trace de polarité. Je supposai que ces nouveaux systèmes magnétiques, plus faibles si on les considérait séparément, mais dans leur ensemble équivalents au primitif, ne devaient pas se confondre avec l'autre, qu'ils devaient, au contraire, coexister distincts et indépendants, et, par conséquent, que ce fer devait être considéré comme privé de polarité, mais non point privé de magnétisme, et conservant sa force magnétique latente ou diminuée, mais non point détruite. Je m'imaginai en outre que, en raison de l'action différente qu'un courant donné exerçait sur les systèmes magnétiques contraires, le fer devait nécessairement se montrer modifié dans son aimantabilité secondaire.

Mais, pour que ce principe fût vrai, il fallait démontrer : 1° que ces divers systèmes magnétiques, se faisant équilibre, existaient, en effet, dans le fer modifié dans son aptitude à acquérir la polarité dans un sens donné ; 2° que la force aimantatrice d'un courant donné n'agit pas avec la même énergie sur les deux systèmes contraires ; 3° enfin, que la différence des effets produits sur ces systèmes était capable de donner lieu au singulier phénomène dont nous parlons. Tel est le but que je me propose dans ce mémoire, et je présenterai d'abord quelques considérations et quelques expériences sur le mode de détruire l'aimantation du fer par des moyens qui ne suffisent pas pour l'aimanter d'une manière sensible.

PREMIÈRE PARTIE. — *Des moyens de détruire le magnétisme dans les corps.*

Tous les agents qui peuvent communiquer la polarité magnétique au fer peuvent, aussi la détruire lorsqu'on les fait agir en sens contraire et dans des circonstances convenables. Mais

Digitized by Google

il est, pour détruire cette polarité, des agents qui sont incapables de la produire. La chaleur, la percussion, la flexion, le frottement, la torsion, le courant leyd-électrique traversant le fer lui-même, sont des moyens qui, d'ordinaire, ne produisent aucune aimantation.

Je plaçai sur la plaque de l'appareil magnéto-métriqué un cylindre de fer de 9 centimètres de long, et pesant 17 grammes; je m'assurai qu'il ne faisait point dévier l'aiguille aimantée. Je le fis rougir, et l'ayant essayé de nouveau après qu'il fut refroidi, je reconnus qu'il ne manifestait aucune polarité. Je le fis rougir de nouveau, et je l'éprouvai pendant qu'il était encore rouge : j'obtins les mêmes résultats par six expériences répétées. Il en fut de même d'autres cylindres de fer et d'acier, dont le plus grand pesait 73 grammes. Des températures inférieures à celles de la chaleur rouge ne purent pas non plus communiquer de force magnétique au fer privé de polarité.

Je laissai tomber sur le pavé, de plusieurs mètres de hauteur et à plusieurs reprises, un cylindre de fer de 8 centimètres de long, et pesant 3 grammes; il n'acquit aucune aimantation sensible. J'essayai de le frapper avec des corps non susceptibles d'aimantation, de le frotter plus ou moins longtemps avec du cuivre, du zinc, de l'étain, de la pierre, de le courber et de le redresser plusieurs fois de suite, de le faire traverser par la décharge de la bouteille de Leyde; je ne parvins jamais à lui faire donner le moindre indice d'aimantation.

J'obtins les mêmes résultats avec d'autres cylindres en fer vingt fois plus gros que le précédent.

Mais ces mêmes opérations, incapables d'aimanter, peuvent toutes servir à détruire la polarité des corps aimantés.

Si un barreau de fer non aimanté, et dont l'aptitude n'a point été altérée, est aimanté, puis soumis à une de ces opérations destructrices de la polarité, la quantité de force ma-

Digitized by Google

gnétique qu'il perd est d'autant plus grande, que l'aimantation a été plus faible.

En effet, j'aimantai un gros fil de fer de 8 centimètres de long, pesant 27 grammes, de manière qu'il fît dévier l'aiguille de 8 degrés. Je le fis tomber de la hauteur de 2 décimètres sur une table en noyer, et il en résulta une diminution telle dans l'aimantation, que l'aiguille ne dévia plus que de 1 degré; mais, l'ayant ensuite aimanté de manière qu'il fît dévier l'aiguille de 25 degrés, je le soumis à un choc égal au précédent, et il ne perdit pas même la moitié de son aimantation, puisqu'il fit encore dévier l'aiguille de 14 degrés.

Lorsqu'on fait subir à un fer aimanté, soit un choc, soit une opération quelconque de nature à détruire son aimantation, et que cette opération diminue une petite portion seulement de son aimantation, et qu'on le soumet de nouveau à un second choc égal au premier, l'effet sera moindre que celui en premier lieu; un troisième choc enlève encore une portion plus faible de l'aimantation restante, et ainsi de suite, de manière qu'il arrive souvent que la force d'aimantation que le fer conserve ne peut jamais être détruite entièrement, quel que soit le nombre des chocs auxquels on le soumet. Cela arrive d'autant mieux, que l'aimantation primitive du fer a été plus énergique, ou que le fer est de nature à conserver avec ténacité les propriétés magnétiques.

Il y a donc une grande différence entre un barreau de fer qui possède toute l'aimantation qui lui a été communiquée et un barreau de fer qui ne conserve plus qu'un reste de cette aimantation, après avoir été soumis à l'une de ces opérations qui ont pour seul résultat de détruire le magnétisme. Le premier perdra, par un choc ou toute autre action semblable, une partie notable de sa force magnétique; le second ne perdra sensiblement rien.

Digitized by Google

DEUXIÈME PARTIE. — *Expériences qui prouvent la coexistence, dans un barreau de fer, de systèmes de forces magnétiques contraires, lorsqu'il a été soumis à des actions aimantatrices dans un sens, et à d'autres plus faibles en sens contraire.*

Prenons un barreau de fer qui ait été aimanté, soit en faisant circuler autour de lui un ou plusieurs courants leyd-électriques, soit en le frottant avec le pôle d'un aimant, et soumettons-le à l'action en sens contraire de courants ou d'aimants plus faibles que ceux employés pour l'aimanter, jusqu'à ce qu'il ne donne plus d'indice de polarité magnétique. Il peut y avoir trois causes à cette perte de force magnétique dans le fer traité de cette manière :

1° Nous pouvons supposer que les aimantations contraires ont détruit les premières, et que le fer se trouve dans le même état que s'il n'avait pas été aimanté.

2° Nous pouvons imaginer aussi que ces secondes aimantations ont modifié les premières, et sont à leur tour modifiées par elles de manière qu'il en résulte deux systèmes magnétiques égaux et contraires, et se faisant par conséquent mutuellement équilibre.

3° Enfin nous pouvons supposer que ces deux systèmes magnétiques coexistent indépendamment l'un de l'autre, c'est-à-dire sans être réciproquement modifiés, et qu'ils sont non pas égaux entre eux, mais seulement équivalents et contraires.

Pour connaître laquelle de ces différentes hypothèses nous devons admettre, nous soumettons ce barreau de fer à un choc ou à toute autre opération qui affaiblisse l'aimantation, mais ne soit pas de force à détruire tout le magnétisme communiqué au fer, si ce magnétisme était manifeste ; car, dans la première hypothèse, l'effet du choc devrait être nul, comme il le serait sur un barreau de fer qui n'aurait pas été aimanté ; il en serait de même dans la seconde hypothèse, parce que le

Digitized by Google

choc diminuerait également les intensités magnétiques des deux systèmes.

Mais si la dernière hypothèse était vraie, c'est-à-dire si les aimantations faibles, communiquées en sens contraire des aimantations fortes, coexistaient indépendantes, et formaient dans leur ensemble un système équivalent au système contraire ; alors, d'après ce fait donné par l'expérience qu'un choc détruit dans un barreau de fer une quantité d'aimantation d'autant plus forte que le fer a été plus faiblement aimanté, il en résulterait que le système des aimantations les plus faibles perdrait une quantité d'intensité plus grande que celle que perdra le système des aimantations contraires et plus fortes, et, par conséquent, les deux systèmes ne pourront plus être équivalents ; on verra donc prévaloir le système formé par les aimantations les plus fortes, et le fer se montrera aimanté dans le sens de ces dernières. Les expériences viennent à l'appui de cette dernière hypothèse.

Je pris un cylindre de fer de 9 centimètres de long, et pesant environ 16 grammes ; je l'aimantai de manière qu'il fît dévier de 60 degrés l'aiguille du magnétomètre. Je détruisis toute sa polarité en faisant circuler autour de lui plusieurs courants leyd-électriques, de sorte que l'aiguille de l'instrument marquait 0 degré. Après cela, je laissai tomber le barreau de fer sur le pavé d'une hauteur de 2 mètres ; je le remis alors sur le magnétomètre, il fit dévier l'aiguille de 16 degrés dans le sens de la première déviation.

J'aimantai de nouveau ce fer, de manière qu'il fît dévier l'aiguille de 60 degrés ; je détruisis sa polarité comme dans l'expérience précédente, je le laissai ensuite tomber sur la table de 2 décimètres de hauteur, et l'aiguille dévia de 4 degrés.

	Déviation
Tombant de 4 décimètres sur le pavé . . .	14°,0′
Tombant de 5 décimètres	15,30
Tombant de 2 mètres	20,0

Digitized by Google

Un autre barreau de fer faisait dévier l'aiguille de 67°30′; je détruisis la polarité[1] de la manière ordinaire, puis je le laissai tomber de 2 mètres de hauteur : il produisit une déviation de 21 degrés.

Si, au lieu d'agir sur le fer aimanté avec des courants médiocres ou faibles, de manière à enlever toute la polarité, on en laisse subsister une petite partie, on obtient un barreau qui, après le choc, possède plus d'intensité magnétique qu'auparavant.

J'aimantai fortement un barreau de fer semblable à celui qui m'a servi dans les trois expériences précédentes, je le soumis à des courants, de manière à produire une aimantation contraire à la première, qui ne lui laissât d'intensité magnétique que ce qu'il en fallait pour faire dévier l'aiguille de 7 degrés. Je le laissai alors tomber sur le pavé d'une hauteur de 2 mètres, et j'en obtins une déviation de 15 degrés.

Lorsqu'en agissant avec de faibles courants contraires, on donne au barreau de fer une polarité opposée à celle qu'il avait d'abord, de manière qu'il fasse dévier l'aiguille de quelques degrés en sens contraire de la première déviation, nous verrons alors ce barreau de fer, sous l'influence d'un choc suffisant, acquérir une polarité contraire à celle qu'il possédait en dernier lieu.

Un barreau de fer semblable à ceux de l'expérience précédente a été aimanté de manière à faire dévier l'aiguille de + 79 degrés. Je renversai, par la méthode ordinaire, sa polarité, de manière qu'il fît dévier l'aiguille de — 5 degrés. Après que

[1] Je dis *détruire la polarité* et non *détruire le magnétisme* : car, réellement, les opérations qui aimantent en sens contraire ne détruisent pas le magnétisme, mais elles réduisent le fer à un état dans lequel il ne peut plus manifester ses propriétés magnétiques qui sont toutes comprises dans la polarité. J'entends donc, par détruire le magnétisme, *enlever au fer son magnétisme*, et par détruire la polarité, *priver le fer de ses propriétés magnétiques* en lui imprimant un magnétisme contraire équivalent à celui qu'il possédait d'abord.

Digitized by Google

choc diminuerait également les intensités magnétiques des deux systèmes.

Mais si la dernière hypothèse était vraie, c'est-à-dire si les aimantations faibles, communiquées en sens contraire des aimantations fortes, coexistaient indépendantes, et formaient dans leur ensemble un système équivalent au système contraire; alors, d'après ce fait donné par l'expérience qu'un choc détruit dans un barreau de fer une quantité d'aimantation d'autant plus forte que le fer a été plus faiblement aimanté, il en résulterait que le système des aimantations les plus faibles perdrait une quantité d'intensité plus grande que celle que perdra le système des aimantations contraires et plus fortes, et, par conséquent, les deux systèmes ne pourront plus être équivalents; on verra donc prévaloir le système formé par les aimantations les plus fortes, et le fer se montrera aimanté dans le sens de ces dernières. Les expériences viennent à l'appui de cette dernière hypothèse.

Je pris un cylindre de fer de 9 centimètres de long, et pesant environ 16 grammes; je l'aimantai de manière qu'il fît dévier de 60 degrés l'aiguille du magnétomètre. Je détruisis toute sa polarité en faisant circuler autour de lui plusieurs courants leyd-électriques, de sorte que l'aiguille de l'instrument marquait 0 degré. Après cela, je laissai tomber le barreau de fer sur le pavé d'une hauteur de 2 mètres; je le remis alors sur le magnétomètre, il fit dévier l'aiguille de 16 degrés dans le sens de la première déviation.

J'aimantai de nouveau ce fer, de manière qu'il fît dévier l'aiguille de 60 degrés; je détruisis sa polarité comme dans l'expérience précédente, je le laissai ensuite tomber sur la table de 2 décimètres de hauteur, et l'aiguille dévia de 4 degrés.

	Deviation
Tombant de 4 décimètres sur le pavé . . .	14°,0′
Tombant de 5 décimètres	15,30
Tombant de 2 mètres	20,0

Digitized by Google

Un autre barreau de fer faisait dévier l'aiguille de 67°30′ ; je détruisis la polarité [1] de la manière ordinaire, puis je le laissai tomber de 2 mètres de hauteur : il produisit une déviation de 21 degrés.

Si, au lieu d'agir sur le fer aimanté avec des courants médiocres ou faibles, de manière à enlever toute la polarité, on en laisse subsister une petite partie, on obtient un barreau qui, après le choc, possède plus d'intensité magnétique qu'auparavant.

J'aimantai fortement un barreau de fer semblable à celui qui m'a servi dans les trois expériences précédentes, je le soumis à des courants, de manière à produire une aimantation contraire à la première, qui ne lui laissât d'intensité magnétique que ce qu'il en fallait pour faire dévier l'aiguille de 7 degrés. Je le laissai alors tomber sur le pavé d'une hauteur de 2 mètres, et j'en obtins une déviation de 15 degrés.

Lorsqu'en agissant avec de faibles courants contraires, on donne au barreau de fer une polarité opposée à celle qu'il avait d'abord, de manière qu'il fasse dévier l'aiguille de quelques degrés en sens contraire de la première déviation, nous verrons alors ce barreau de fer, sous l'influence d'un choc suffisant, acquérir une polarité contraire à celle qu'il possédait en dernier lieu.

Un barreau de fer semblable à ceux de l'expérience précédente a été aimanté de manière à faire dévier l'aiguille de + 79 degrés. Je renversai, par la méthode ordinaire, sa polarité, de manière qu'il fît dévier l'aiguille de — 5 degrés. Après que

[1] Je dis *détruire la polarité* et non *détruire le magnétisme* : car, réellement, les opérations qui aimantent en sens contraire ne détruisent pas le magnétisme, mais elles réduisent le fer à un état dans lequel il ne peut plus manifester ses propriétés magnétiques qui sont toutes comprises dans la polarité. J'entends donc, par détruire le magnétisme, *enlever au fer son magnétisme*, et par détruire la polarité, *priver le fer de ses propriétés magnétiques* en lui imprimant un magnétisme contraire équivalent à celui qu'il possédait d'abord.

Digitized by Google

je l'eus laissé tomber sur le pavé d'une hauteur de 2 mètres, sa polarité se renversa de nouveau, et produisit une déviation de + 16 degrés.

Tous ces faits me paraissent tendre à démontrer qu'il existe, dans le fer dont on a modifié l'aptitude à acquérir la polarité dans un sens donné, deux systèmes de forces magnétiques opposés et distincts l'un de l'autre. Nous allons citer encore quelques autres faits à l'appui [1].

Nous avons vu précédemment qu'en soumettant un barreau de fer aimanté à une série de chocs semblables qui, chacun, ne sont pas de force à lui enlever tout ou presque tout son magnétisme, on arrive bientôt au point où l'aimantation n'est plus affaiblie par la répétition de ce choc. Nous pourrons donc voir souvent la polarité s'arrêter, s'accroître ou même se renverser par l'action du choc sans que l'on renouvelle l'aimantation première, mais seulement en éteignant, affaiblissant ou renversant par des actions aimantatrices la polarité ranimée par le choc. Ce principe est démontré par l'expérience.

Dans ces expériences, je me suis quelquefois servi de morceaux d'acier, et ils m'ont donné les mêmes résultats que le fer. Lorsqu'on veut agir avec des fils de fer assez fins, il est bon d'avoir recours à la flexion pour ranimer la polarité magnétique. On peut aussi, dans des expériences de ce genre, remplacer le choc ou la flexion par le frottement, la chaleur ou les décharges électriques traversant directement le fer.

J'aimantai un barreau de fer de 8 centimètres de long, et

[1] Les expériences citées dans ce paragraphe et le paragraphe précédent offrent des solutions faciles pour les trois problèmes suivants:

Préparer un barreau de fer de manière que, étant complétement privé de polarité, il puisse, sous l'action d'un choc donné, acquérir le pôle nord à une extrémité donnée.

Aimanter un barreau de fer de manière qu'en le laissant tomber à terre d'une hauteur donnée, ou en lui faisant recevoir tout autre choc semblable, on fasse accroître son magnétisme.

Aimanter un barreau de fer de manière qu'un choc donné lui fasse perdre la polarité qu'il possède et acquérir la polarité contraire.

Digitized by Google

pesant $2^{gr.},8$; il marquait 60 degrés au magnétomètre. Je fis circuler autour de lui des courants instantanés qui ramenèrent l'aiguille de l'instrument à 0 degré ; je le chauffai ensuite fortement à la flamme d'une petite bougie, et je m'assurai qu'il avait repris assez de force magnétique pour faire dévier l'aiguille de 5 degrés.

J'aimantai de nouveau ce barreau de fer, et, par les courants ordinaires, j'affaiblis tellement sa polarité, que l'aiguille ne déviait plus que de 2 degrés. Je le chauffai comme dans l'expérience précédente, et cette opération augmenta son intensité magnétique, car l'aiguille du magnétomètre dévia de 5 degrés. Je renouvelai l'opération pour la troisième fois, puis j'agis avec les courants de manière à faire dévier l'aiguille en sens contraire d'environ 2° 30′; je le chauffai, et il reprit une partie de sa première polarité, et fit dévier l'aiguille d'environ 3 degrés.

Dans une autre série d'expériences semblables, j'obtins les mêmes résultats en remplaçant la chaleur par des décharges électriques qui traversaient le fer d'une extrémité à l'autre.

Je crois avoir démontré par tout ce qui précède la coexistence, dans le fer dont l'aptitude magnétique a été modifiée, de deux systèmes de forces magnétiques équivalents et contraires. Je vais maintenant étudier l'action des courants instantanés sur le fer aimanté, afin de voir si c'est de cette action que l'on peut faire dériver le phénomène de la modification dans l'aptitude magnétique du fer.

TROISIÈME PARTIE. — *Effets des courants électriques sur les corps aimantés.*

Je me bornerai à étudier comment agit un certain courant instantané par rapport au degré d'intensité magnétique dont est doué le fer autour duquel il circule, soit qu'il tende à augmenter cette intensité, soit qu'il ait pour but de l'affaiblir.

J'aimantai un fil de fer long de 8 centimètres et du poids

Digitized by Google

de $2^{gr},8$, de manière qu'il fît dévier l'aiguille du magnétomètre de 12 degrés. Je déchargeai sur l'hélice qui le renfermait, et de manière à l'aimanter dans le même sens, la petite bouteille chargée à 10 degrés de tension. L'intensité magnétique s'accrut assez pour que l'aiguille passât de 12 à 25 degrés.

Je détruisis l'aimantation de ce fer par plusieurs chocs, puis je l'aimantai de manière qu'il fît dévier l'aiguille de 59 degrés. Je déchargeai alors la petite bouteille comme dans l'expérience précédente, et je vis s'accroître l'aimantation, mais non point autant que dans la première expérience, puisque l'aiguille de 59 degrés alla seulement à 62 degrés.

J'obtins les mêmes résultats par des expériences dans lesquelles j'agis sur des fils d'acier, ou des faisceaux de fils de fer ou d'acier. J'en conclus donc que plus le fer est aimanté, moins est grande la quantité dont un courant donné peut accroître son aimantation.

J'aimantai un barreau de fer semblable à celui des expériences précédentes, de manière qu'il fît dévier l'aiguille de 9 degrés. Je le plaçai dans l'hélice sur laquelle je déchargeai la bouteille à 10 degrés de tension, et de sorte à produire une polarité contraire à celle que possédait le fer. En effet, le fer perdit sa polarité, et en acquit une contraire qui fit dévier l'aiguille de 1 degré.

J'aimantai de nouveau ce fer à 20 degrés du magnétomètre ; je déchargeai la bouteille à la tension ordinaire, et, dirigée de manière à produire une aimantation contraire, je vis que le fer ne faisait plus dévier l'instrument que de 10 degrés. Je détruisis cette aimantation, et lui en donnai une nouvelle qui fit dévier l'aiguille de 60 degrés. La décharge de la bouteille ordinaire, dirigée de manière à produire une polarité contraire, modifia l'aimantation du fer, et l'aiguille de 60 degrés se porta à 44 degrés.

Nous pouvons donc conclure que, lorsque le courant tend

Digitized by Google

à affaiblir la force magnétique du fer, il a d'autant moins d'action que le fer est plus fortement aimanté.

Comparons enfin les effets d'un courant donné lorsqu'il tend à augmenter la force magnétique, et lorsqu'il tend à la diminuer.

J'aimantai un petit cylindre de fer de 8 centimètres de long, et pesant $2^{gr},8$, et il marquait 29 degrés du magnétomètre; puis, avec la décharge de la bouteille ordinaire à 10 degrés de tension, et dirigée de manière à augmenter l'aimantation, je fis aller l'aiguille de l'instrument de 29 à 41 degrés. Je détruisis cette aimantation par les moyens mécaniques ordinaires; j'aimantai de nouveau le fer à 29 degrés. Je déchargeai sur l'hélice la bouteille à 10 degrés, dirigée de manière à produire une aimantation contraire, et l'aiguille recula de 29 à 13 degrés.

Ainsi donc, la même bouteille chargée à la tension ordinaire, et agissant dans le but d'accroître l'aimantation d'un barreau de fer qui faisait dévier l'aiguille de 10 degrés, augmenta, en effet, cette aimantation au point que l'aiguille dévia de 21 degrés; mais si on répète l'expérience après avoir détruit cette aimantation, et qu'on ait soin de diriger la décharge de la bouteille en sens contraire, le fer perd toute la polarité qui faisait dévier l'aiguille de 10 degrés, mais en acquiert une contraire qui fait dévier l'aiguille de 3 degrés dans l'autre sens.

Un courant instantané donné produit donc proportionnellement plus d'effet quand on le fait agir dans le but de diminuer la polarité dans les corps aimantés, que lorsqu'on le fait agir dans le but d'accroître cette polarité.

QUATRIÈME PARTIE. — *Causes des modifications dans l'aptitude à acquérir une polarité donnée; modifications qui sont le résultat des aimantations préalables que l'on a fait subir aux corps.*

Pour qu'un barreau de fer soit modifié dans son aptitude à

Digitized by Google

acquérir une polarité donnée dans un sens donné, c'est-à-dire pour qu'un courant leyd-électrique l'aimante plus fortement lorsqu'il agit dans le but de produire le pôle sud à une extrémité donnée, et l'aimante plus faiblement quand il tend à produire ce même pôle sud à l'extrémité contraire, il faut d'abord lui faire acquérir ce pôle à l'extrémité voulue, puis détruire sa polarité par une suite de petites opérations aimantatrices contraires. Maintenant je suppose que dans un barreau de fer traité de cette manière existent deux systèmes de forces magnétiques : l'un formé par les plus énergiques de ces forces produites par les moyens aimantateurs quelconques auxquels le fer a été soumis en premier lieu ; l'autre système formé par les forces plus faibles produites en sens contraires par les moyens aimantateurs les moins énergiques ; je suppose, en outre, que ce second système est équivalent au premier et lui fait équilibre. Et nous avons vu, dans la deuxième partie de ce mémoire, que cette hypothèse est très-admissible, puisque nous avons pu, en soumettant le barreau de fer ainsi traité à certaines opérations destructrices de l'aimantation, faire revivre la polarité dans le sens où elle avait été le plus énergique, c'est-à-dire dans le sens de la première et plus forte aimantation, et cela, parce que ces opérations affaiblissent proportionnellement davantage les aimantations les moins fortes que les aimantations les plus énergiques.

Supposons maintenant que ce fer soit soumis à un courant donné disposé de manière à l'aimanter dans le sens du premier système, ce courant aura pour but d'accroître la force du premier système, et d'affaiblir celle du second. Or nous avons vu que plus un fer est aimanté énergiquement, moins un courant donné augmente son aimantation. Nous savons aussi que l'affaiblissement subi par le second système sera assez fort, puisque ce système est composé des forces les plus faibles. Les deux systèmes ne seront donc plus équivalents : le premier prévaudra, et nous verrons apparaître une aimantation plus

Digitized by Google

forte que celle que l'on aurait obtenue si l'on avait agi sur un barreau de fer à l'état naturel.

Si ce même barreau de fer est ensuite soumis au même courant dirigé en sens contraire, l'affaiblissement produit dans le premier système sera beaucoup moindre que celui produit dans le premier cas dans le second système, et l'accroissement donné au second système sera beaucoup moindre que l'affaiblissement produit dans le premier cas ; il en doit donc résulter une aimantation moins forte.

Pour confirmer cette explication, et pour m'assurer mieux encore que le raisonnement ne m'avait pas induit en erreur, j'ai tâché de faire une espèce d'analyse expérimentale de ce phénomène. J'ai traité deux barreaux de fer de manière à modifier au même degré leur aptitude à l'aimantation, c'est-à-dire je les ai aimantés par certains courants dans un sens, et par d'autres plus faibles en sens contraire, de manière à leur enlever toute polarité. J'ai exploré ensuite leur aptitude à être aimantés dans un sens donné, en faisant agir sur l'un d'eux un courant dans un sens, et sur l'autre ce même courant dans le sens contraire. J'ai pris deux autres barreaux de fer semblables aux premiers, je les ai aimantés tous les deux dans un même sens avec des courants pareils à ceux qui avaient aimanté les deux premiers dans ce même sens. Je les ai ensuite soumis au courant qui m'avait servi à explorer l'aptitude des deux premiers, en agissant aussi dans un sens différent sur chaque barreau. Enfin, j'ai pris deux autres barreaux de fer pareils aux précédents, je les ai aimantés au moyen des courants employés pour enlever la polarité aux deux premiers, et je les ai soumis aussi au courant d'exploration dans les deux sens.

Cette expérience, ainsi disposée, m'a donné pour résultat, que l'on pouvait déduire des effets partiaux des quatre barreaux de fer les effets obtenus par les deux premiers, c'est-à-

Digitized by Google

dire les effets produits par un barreau de fer dont l'aptitude a été modifiée au moyen de ces courants.

Je terminerai en décrivant une expérience dans laquelle, au moyen d'un faisceau de fils de fer diversement aimantés, j'ai imité les phénomènes que, d'après les faits précédents, j'avais supposé devoir avoir lieu dans un barreau de fer dont l'aptitude à l'aimantation a été modifiée.

J'ai pris un faisceau de six fils de fer longs de 8 centimètres et pesant $3^{gr},7$ sans aimantation, et nullement modifié dans leur aptitude, je les aimantai assez fortement pour faire dévier l'aiguille du magnétomètre de 48 degrés à l'occident. J'ai pris cinq autres fils de fer pareils, faiblement aimantés, et à des degrés différents; je les ai réunis au premier faisceau, de manière que le pôle boréal des premiers fût en contact avec le pôle austral des seconds. J'en formai ainsi un faisceau de onze fils qui ne faisaient nullement dévier le magnétomètre. Je mis ce faisceau dans l'hélice sur laquelle je déchargeai la bouteille ordinaire à 10 degrés de tension, dirigée de manière à produire le pôle nord du côté où il se trouvait dans les six premiers fils : il en résulta une aimantation qui fit dévier l'aiguille de 49 degrés. Je recommençai l'expérience, mais je déchargeai la bouteille sur l'hélice en sens contraire, et j'obtins une aimantation plus faible, puisque l'aiguille ne dévia que de 22 degrés.

Donc, si un faisceau de barreaux de fer aimanté, et disposé de manière à ne présenter aucune polarité, se trouve modifié dans son aptitude à être aimanté dans un sens donné, cela nous autorise plus encore à admettre que, dans un barreau de fer dont l'aptitude est modifiée de la même manière, doivent exister plusieurs systèmes de forces magnétiques opposées entre elles et se maintenant en équilibre.

Digitized by Google

DES PETITS GLACIERS TEMPORAIRES DES VOSGES,

par Edouard Collomb.

L'hiver 1844-1845, qui a été remarquable par les grandes masses de neige que le vent d'ouest avait amoncelées sur les pentes de quelques-unes de nos montagnes (les Vosges), masses qui atteignaient parfois 15 à 20 mètres d'épaisseur, avait donné lieu à de petits glaciers temporaires possédant quelques-unes des propriétés des grands glaciers, entre autres un mouvement locomotif. La durée de ces glaciers a été limitée à quelques mois d'existence ; à la fin de juillet et au commencement d'août, ils avaient complétement disparu. Pendant cet intervalle de temps, nous avons eu l'occasion de faire plusieurs observations relatives à la transformation que subissent ces masses dans l'intervalle de l'hiver à l'été.

Le premier fait qui nous a frappé est la tendance de la neige, lorsqu'elle est en grande masse, à se former en couches stratifiées pendant sa période de fusion. Le second fait est le *mouvement propre* dont sont doués tous les amas de neige qui subsistent encore sur nos montagnes au printemps et pendant une partie de l'été.

Ce mouvement de translation des neiges, qui ne provient pas d'un glissement sur un plan incliné, mais d'un mouvement d'expansion tenant à sa conversion partielle en glace, assimile ces amas à de véritables glaciers, dans des proportions très-minimes à la vérité.

Dès le 6 avril 1845, nous explorions le fond de la vallée de Wildenstein (Haut-Rhin) ; quelques semaines auparavant une avalanche assez forte s'était détachée du col du Rothenbach, et, sur un trajet d'environ 1000 à 1200 mètres, avait accumulé une grande quantité d'arbres, de blocs, de boue,

Digitized by Google

de sable et des amas considérables de neige au pied du couloir.

Une note relative à ce fait, insérée dans les Comptes rendus de l'Institut, dit à ce sujet :

« Sur les points où l'avalanche a accumulé la neige en grande masse et où le ruisseau a formé, par la fonte, des tranches assez nettes, nous avons pu étudier avec facilité les différentes stratifications de la neige, le passage de la neige en névé et du névé en glace, tels que MM. Agassiz et Desor l'ont observé dans les hautes régions des Alpes. Sur une épaisseur de quelques mètres, les strates se succèdent dans l'ordre suivant :

Petit névé ou neige poudreuse ;
Névé gros grains ;
Glace de névé ;
Glace bulleuse ;
Glace compacte reposant sur le sol.

« Pour que cette neige soit arrivée à cet état de stratification, il a fallu que depuis son tassement plusieurs circonstances atmosphériques se trouvassent réunies ; entre autres, une chaleur modérée pendant le jour et des nuits froides, circonstances qui, en déterminant une fonte partielle, ont permis à la masse de s'imbiber d'eau et de se congeler ensuite.

« Sur les pentes où nous les avons observées, les masses de névé, imbibées d'eau, possédaient déjà un mouvement propre. Nous nous en sommes assurés par l'examen attentif des différents obstacles qui sont venus entraver la marche descendante du névé.

« La fonte, déterminée par la chaleur rayonnante d'un tronc d'arbre, devrait former un cercle concentrique à l'arbre, comme cela se voit en plaine ; mais, sur un plan incliné, le cercle produit ne demeure pas concentrique, il devient excentrique ; en amont, le mouvement imprimé au névé le fait arriver jusqu'au point de toucher le tronc ; la mousse et les lichens dont il est quelquefois couvert sont usés et frottés de

Digitized by Google

côté, tandis que, sur la face opposée du tronc, ces cryptogames ont conservé toute la délicatesse de leurs formes. Nous avons remarqué cette disposition de la fonte excentrique de la neige autour de plusieurs centaines d'arbres ; elle est indépendante de l'orientation des plans ; que le terrain soit exposé au nord ou au midi, elle n'en existe pas moins [1]. »

Les mois suivants, nous avons continué nos explorations sur différents points de la chaîne des Vosges où la neige se trouvait encore amoncelée en assez grande quantité pour nous permettre de poursuivre les mêmes observations. Une seconde note, insérée dans les *Comptes rendus* de l'Institut, donne à cet égard les détails suivants :

..... « Le 15 juin, il y avait encore des taches nombreuses de neige sur le revers oriental de la chaîne des Vosges, depuis le Rothenbach (1319 m.) jusqu'au Hoheneck (1366 m.) au fond de la petite vallée de Munster. La présence des neiges dans cette localité, à cette époque de l'année, s'explique par la manière dont elles y ont été poussées en hiver, par de violents vents d'ouest. Ces vents les obligent à s'accumuler dans les cirques du revers opposé, qui séparent les points culminants.

« Quelques-unes de ces taches étaient à cette époque réduites à quelques mètres carrés ; les plus grandes présentaient encore une surface de 4000 à 5000 mètres carrés. Les pentes qui les supportent ont une inclinaison très-forte, en moyenne plus de 45 degrés ; ce sont de véritables précipices.

« Ayant examiné avec attention la nature de ces neiges, j'ai trouvé la partie supérieure formée de gros grains de névé ; elle était d'une épaisseur de 25 à 30 centimètres, assez résistante, assez dure ; on n'y enfonçait ce jour-là que fort peu ; puis, au-dessous, commençait immédiatement une couche de glace de névé, qui se durcissait de plus en plus à mesure qu'on pénétrait plus avant dans la masse. En frappant avec la pointe

[1] Ed. Collomb. Lettre à Mr. E. de Beaumont. (*Comptes rendus*, t. XX, p. 1305.)

Digitized by Google

du marteau, on n'en enlevait guère que des morceaux gros comme le poing ; en creusant ensuite jusqu'au sol, on s'aperçoit, à la résistance qu'on éprouve, que cette glace devient tout à fait dure.

« Cette neige était donc stratifiée comme nous l'avons déjà vu au mois d'avril ; seulement la neige poudreuse de la surface avait disparu, il ne restait plus que des couches successives de

Névé gros grains ;
Glace de névé ;
Glace bulleuse ;
Glace compacte.

La partie la plus épaisse de ces amas avait encore, au mois de juin, 4 à 5 mètres d'épaisseur.

« Le passage du névé gros grains, en glace de névé, est facile à saisir ; la transition est brusque. Le névé est formé de grains qui ont quelquefois plusieurs millimètres de diamètre, translucides, brillants, humectés d'eau ; ils s'agglutinent facilement. Il suffit de presser un peu fortement dans la main une poignée de névé pendant une minute, pour la transformer en glace, cette glace de névé n'étant autre chose que la réunion, la soudure d'un certain nombre de ces grains, comme Mr. de Charpentier l'a déjà fait remarquer.

« Mais la transition entre la glace bulleuse et la glace compacte n'est pas aussi prompte à saisir. Ces deux espèces de glace passent par degrés insensibles de l'une à l'autre.

« Au 15 juin, la température de l'air ambiant, à 2 heures après midi, sur le revers oriental de ces montagnes, qui ne sont pas élevées au delà de 1200 à 1300 mètres au-dessus du niveau de la mer, s'élève de 18 à 20 degrés centigrades par un jour serein. Cette température devrait déterminer une fonte rapide, suivie d'un écoulement d'eau à la partie inférieure de ces pentes de névé ; cependant ce jour-là elles ne donnaient pas lieu au moindre petit filet ; le névé ne disparaît sans doute,

Digitized by Google

quand le temps est beau, que par évaporation. La chaleur de la terre ne contribue pas à la fonte, puisque la couche de glace du fond est soudée aux mousses et aux herbes sur lesquelles elle repose. On voit, sur les points abandonnés récemment par la glace, ces végétaux couchés et aplatis dans le sens de la pente, comme si un rouleau à forte pression avait passé par-dessus.

« Ce qui distingue particulièrement ces vieilles neiges de celles qui existent en hiver, c'est qu'elles participent des propriétés des glaciers de la Suisse; elles possèdent un mouvement locomotif qui les transforme en véritables petits glaciers. Ce mouvement du névé, que nous avions déjà remarqué au mois d'avril, nous avons pu le constater de nouveau au Hoheneck d'une manière frappante. Lorsque le petit glacier vient s'appuyer sur un rocher à pic et que ce rocher forme promontoire, la distance entre le rocher et le névé est quelquefois portée à plus d'un mètre dans le sens longitudinal; tandis que dans le sens latéral le névé touche la roche, ou n'en est distant que de quelques centimètres. Cette disposition se représente partout où un obstacle quelconque tenant au sol est venu entraver la marche descendante du névé.

« Les grands glaciers ont la propriété de transporter les matériaux dont leur dos est chargé et de former des moraines; nos glaciers microscopiques des Vosges, étant doués de mouvement, transportent aussi les objets que le hasard vient déposer à leur surface. La seule différence est que ces objets, au lieu d'être des blocs de 1000 mètres cubes, sont composés de menus débris qui n'ont pas plus de quelques millimètres carrés de surface. Le principe locomotif est le même, il ne diffère que dans le volume des masses.

« Ainsi, sur la surface de nos vieilles neiges, on remarquait au 15 juin des bandes de couleur qui se détachaient en gris foncé sur un fond blanc; en les examinant de près, on les trouvait composées de débris infiniments petits, de terre, de

Digitized by Google

sable, accompagnés de détritus végétaux qui suivent le mouvement de la masse du névé et dessinent un ruban d'un ton sâle, en contournant les roches et en suivant leurs sinuosités à la distance de plusieurs mètres.

« Ce ruban indique une moraine dans des proportions infinitésimales ; sa largeur variait suivant la position des amas de névé ; elle était en moyenne de 6 à 8 centimètres. Chaque tache de neige un peu grande, c'est-à-dire d'au moins 1000 mètres carrés, en était pourvue. Celui que j'ai plus particulièrement examiné au Hoheneck provenait de débris de terre et de roche détachés d'un cap abrupt ; ils avaient roulé sur le névé, et avaient été transportés à quelques mètres de distance en prenant une forme allongée analogue à celle des grandes moraines.

« Sur des plans inclinés de plus de 45 degrés, il est encore facile d'escalader ces neiges ; leur surface est raboteuse, comme formée de petites vagues, dont la partie creuse sert de point d'appui, de marche d'escalier pour poser le pied.

« Si l'on pratique dans un de ces petits glaciers une coupe longitudinale, on remarque que la partie supérieure se termine en pointe effilée et forme caverne ; la cavité qui sépare le névé du sol a parfois plus d'un mètre de hauteur sur 5 à 6 mètres de profondeur dans le sens de la pente, tandis que la partie inférieure est, au contraire, ramassée sur elle-même en forme de sac. Cette disposition est générale ; elle provient, sans doute, du mouvement du névé qui le porte naturellement à s'accumuler dans cette position. Ce qui m'engagerait à le croire, c'est que dans les mois de février et de mars, peu de semaines après la chute des neiges, lorsqu'elles étaient fraîchement amoncelées par le vent dans des cirques analogues à ceux du Hoheneck, avant que le mouvement se fût développé, lorsque la fonte et l'évaporation n'avaient pas encore pu produire d'effet, la coupe des masses présentait une forme opposée : la plus grande épaisseur de neige se trouvait, à cette époque de l'année, constamment dans la partie supérieure.

Digitized by Google

« Ce changement total dans l'ensemble de la forme de ces amas, opéré dans l'intervalle de l'hiver à l'été, indique plus qu'un tassement naturel ; il annonce évidemment un mouvement dans l'intérieur de la masse[1]. »

Vers la même époque, les neiges accumulées sur les pentes du Drumont (1208^{m}), vers le contre-fort qui sépare la vallée de Schliffels de celle d'Urbès, avaient acquis un mouvement tel, qu'elles avaient occasionné la rupture d'un grand nombre d'arbres, de jeunes hêtres surtout ; d'autres arbres, d'une essence plus élastique, étaient courbés et pliés jusqu'à terre par suite de la forte pression exercée en amont par les masses de névé. Les arbres plus robustes avaient résisté ; mais on pouvait lire sur l'écorce la trace, la ligne limite où les neiges avaient exercé leur frottement.

Ce mouvement, cette pression exercée par la neige, n'existe pas en hiver.

Les troncs des arbres ne sont comprimés et cassés que lorsque la saison, devenant plus chaude, détermine une fonte partielle de la neige, la pénètre d'eau et la transforme en névé et en glace. Ensuite le mouvement existe tout aussi bien sur des pentes faibles dont l'inclinaison ne dépase pas 6 ou 7°, que sur des plans inclinés de 45°. Si ce mouvement avait lieu par glissement, il serait beaucoup plus rapide sur une pente forte que sur un plan presque horizontal.

Nous avons poursuivi les mêmes observations un peu plus tard. Le 22 juin 1845, au ballon de Servances, il y avait encore cinq ou six taches de neige sur le revers nord de cette montagne (1120^{m}). La plus grande de ces taches couvrait une surface d'environ un hectare, à pente fort raide. L'écoulement d'eau provenant de cette masse était très-faible ; cependant il était tombé beaucoup de pluie pendant la nuit précédente,

[1] Ed. Collomb. Sur certains mouvements observés dans les neiges des Vosges avant leur complète fusion. (*Comptes rendus* de l'Institut, tome XXI, p. 327.)

Digitized by Google

l'eau écoulée n'était évidemment pas en proportion avec celle qu'une quantité de neige pareille devrait produire dans les circonstances de température du milieu ambiant. Ces petits glaciers jouent le rôle d'une grande éponge qui absorbe l'eau, la retient et en solidifie une portion.

Le mouvement de la masse était clairement indiqué comme au Hoheneck, par sa distance longitudinale à la roche et par son rapprochement latéral.

Cette année (1846), mon intention était de poursuivre des expériences rigoureuses sur ces petits glaciers, de mesurer exactement leur mouvement, de calculer l'ablation de leur surface dans un temps donné; mais la matière a manqué, j'ai dû me borner à quelques observations sur leur stratification. Dans les mois de janvier et de février il n'est presque pas tombé de neige. Dès le 5 mars, époque ordinaire des grandes neiges, nous avons pu parcourir les sommets des Vosges avec MM. Agassiz, Desor et Dollfus sans rencontrer de grands amas, sauf sur le revers oriental du Rothenbach, et à cette époque de l'année le mouvement ne se manifeste pas encore. Toutefois les couches de neige étaient déjà stratifiées et passées à l'état de névé, mais la partie de ce névé reposant immédiatement sur le sol n'avait pas encore été convertie en glace. Les alternatives de chaud et de froid n'étaient pas suffisamment prononcées au mois de mars, pour que le névé inférieur se soit trouvé dans des circonstances favorables à sa transformation en glace; il y avait de minces couches de glace intercalées, mais elles ne touchaient pas le sol. Les coupures que nous avons pratiquées dans la masse nous ont donné les couches successives suivantes :

Névé,
Glace,
Névé,
Glace,
Névé,
Sol.

Digitized by Google

La couche de glace intercalée entre le névé était fort compacte, serrée, presque glace miroir, de 5 à 10 mm. d'épaisseur ; cette couche correspond, sans doute, à une époque de chute de neige suivie de verglas. Voici comment je me rends compte de ce phénomène : une couche superficielle excessivement mince de verglas étant formée, une nouvelle chute de neige arrive, puis cette neige fond en partie pour se transformer en névé ; mais pendant cette opération le verglas ne fait pas filtre, il arrête, au contraire, les eaux d'infiltration, celles-ci se congèlent et forment ensuite une couche de glace de 5 à 10 mm. d'épaisseur. Aurions-nous trouvé là l'origine des veines bleues et blanches des grands glaciers, sur lesquelles on a déjà beaucoup discuté?

Deux mois plus tard, le 10 mai, le Drumont avait encore, près de son sommet, une série de taches de neige de quelques mètres d'épaisseur adossées contre une pente de 30 à 35 degrés. Ces neiges étaient en mouvement ; le fait était clair, elles avaient exercé une pression considérable sur les troncs d'arbres qui se trouvaient placés sur leur trajet. La stratification de ces neiges était fort avancée, la partie reposant immédiatement sur le sol était complétement transformée en glace. En coupant des tranches dans la masse, on remarquait les couches suivantes :

Névé,
Glace de névé,
Glace bulleuse.

Sur d'autres points, les veines de glace miroir que nous avions remarquées au Rothenbach, deux mois auparavant, existaient encore. On remarquait alors que les couches se succédaient dans l'ordre suivant :

Névé,
Veine de glace miroir,
Glace de névé,
Glace bulleuse,

Digitized by Google

La glace bulleuse, reposant sur un sol gazonné, était couverte à sa partie inférieure de longues cannelures, de stries, qui correspondaient aux brins d'herbe sèche qu'elle avait comprimés et entraînés dans son mouvement et dont elle avait pris l'empreinte; beaucoup de brins se trouvaient encore collés à la glace; sur quelques points cette glace bulleuse était passée à l'état compacte.

Ces amas de névé étaient tous, à différents degrés de profondeur, à la température de 0 degré.

L'air ambiant, à l'ombre, à midi avec un ciel sans nuages, était ce jour-là à + 15,5 degrés.

La température du sol à 10 centimètres de profondeur, sous les masses mêmes de névé, était à quelques degrés au-dessus de zéro; cependant le sol lui-même, le gazon, n'était point mouillé par la glace, il était légèrement humide, presque sec; le 24 mai tous ces amas avaient disparu.

Dans tous les amas de névé en mouvement que j'ai observés dans les Vosges en 1845 et 1846, je n'ai pas remarqué que la pente du terrain jouât un rôle important dans le phénomène; mais, comme je n'ai point fait d'expériences directes à ce sujet, ce n'est que par approximation que je puis juger du fait. Cependant j'ai pu remarquer que dans des forêts situées entre la vallée d'Urbès et la vallée de Schliffels, qui sont à faibles pentes, le mouvement des petits glaciers avait exercé de grands ravages l'année dernière; il avait cassé, brisé une grande quantité d'arbres; ce mouvement était là tout aussi prononcé que sur les pentes de 45 degrés du revers oriental du Hoheneck. J'ai parcouru souvent nos sommets au milieu de l'hiver, et je n'ai jamais vu le mouvement lent des neiges exister dans cette saison, quel que soit le degré d'inclinaison des pentes.

Sauf les accidents particuliers aux grands glaciers, tels que les crevasses, les tables, les aiguilles, etc., il n'en est pas

Digitized by Google

moins remarquable que nos glaciers petits modèles possèdent une des propriétés les plus caractéristiques de ces amas de glace, c'est-à-dire *le mouvement* [1].

[1] Le fait de la transformation des masses de neige en glace et en petit glacier temporaire a été aussi remarqué dans les Alpes. Je trouve, dans le *Bulletin de la Société géologique* qui rend compte de la réunion extraordinaire à Avallon, une note de Mr. le chanoine Gall renfermant des observations très-intéressantes sur le phénomène erratique de la vallée d'Aoste, cette note contient sur le sujet qui nous occupe le paragraphe suivant :

« Quant aux roches qui se trouvent sur le passage des avalanches, elles présentent une surface plutôt usée que polie, par le frottement ou le choc des bois et des cailloux, ou pierres entraînées par ces grandes masses de neige ; je n'y ai vu aucune strie. J'ai dit sur *le passage*, car les roches qui se trouvent dans le bas-fond où l'avalanche s'arrête, pourraient être polies et striées, vu que l'avalanche, quand elle est fort considérable et qu'elle dure longtemps avant de fondre, prend la nature *d'un petit glacier temporaire ;* on y remarque à peu près les mêmes révolutions, la neige se glace, elle présente diverses voûtes à sa base, sa surface se crevasse, etc.; c'est ce que j'ai remarqué cette année à Pré-Saint-Didier, à l'avalanche de Champex, qui descend annuellement d'un vallon qui est au nord-ouest du mont Grammont, et laquelle, à la fin du mois de juillet, avait encore, à vue d'œil, 6 mètres environ au-dessus du sol.» (*Bulletin de la Société géologique*, 2me série, tome II, p. 730.)

Digitized by Google

BULLETIN SCIENTIFIQUE.

82. — SUR LES RAPPORTS ENTRE LES CHANGEMENTS DE LA TEMPÉRATURE DE L'ATMOSPHÈRE ET DES COUCHES SUPÉRIEURES DE LA TERRE ET LE DÉVELOPPEMENT DES PLANTES. Extrait d'un mémoire de Mr. DOVE. (*Institut* du 22 juillet 1846, n° 655.)

Dans les régions tropicales, dit Mr. Dove, la chaleur moyenne d'une année se distingue peu de celle d'une autre; au contraire, la quantité de pluie qui tombe dans les différentes années est excessivement variable. De riches moissons ou des récoltes plus ou moins incomplètes sont la conséquence immédiate de ces différences, non-seulement là où le débordement périodique des cours d'eau est une condition pour le développement des plantes, mais aussi dans les îles où manquent les fleuves puissants. Le planteur, dans les climats chauds, se règle donc peu sur l'état du thermomètre; l'apparition normale de l'époque des pluies est pour lui une signification plus importante pour servir à l'évaluation approximative de ses récoltes. Dans nos régions, au contraire, les rapports entre la chaleur de l'atmosphère et la marche de la végétation sont tellement intimes, que quelques naturalistes soutiennent qu'une plante ne s'avance vers un certain stade de son développement que lors de l'apparition d'une certaine température déterminée, ou qu'elle doit pour atteindre ce stade avoir reçu une somme fixe de chaleur. Les uns déterminent en conséquence les différentes périodes de développement suivant les ordonnées de la courbe annuelle des températures, les autres d'après la quadrature de l'espace circonscrit entre les coordonnées. Il est évident que si, sous certaines latitudes, les rapports de température de l'atmosphère interviennent comme élément principal dans le développement des plantes, et, sous d'autres, l'état d'humidité atmosphérique, ni l'une ni l'autre de ces deux conditions ne sauraient être entièrement négligées, et qu'il est bien plus rationnel de déterminer la part de chacune dans le résultat final.

Digitized by Google

Les recherches de géographie botanique ne nous offrent à cet égard que bien peu de secours. La proximité de la mer augmente notablement l'humidité de l'air, et diminue par le nombre des jours couverts l'action directe de la lumière solaire ; elle amortit, en outre, par la chaleur rendue latente l'évaporation, et, par celle que dégage la gelée, tant la chaleur du soleil que la rigueur des hivers. Aussi la végétation des plantes vivaces, la culture de la vigne, la limite de la présence des arbres, indiquent bien nettement la différence entre un climat continental et un climat marin ; mais il faut bien faire attention que quand nous parlons d'un climat marin ou d'un climat continental, nous envisageons principalement les conditions de température, tandis qu'en réalité nous embrassons par ces mots l'effet total de toutes les causes qui peuvent contribuer à amener ces différences.

Les changements périodiques sont de même sans utilité pour la solution de la question, parce qu'en réalité les conditions atmosphériques distinctes atteignent aux mêmes époques leurs maxima et minima relatifs.

Au contraire, les changements non périodiques permettent une solution plus directe.

Pour établir la dépendance entre les phénomènes calorifiques et la vie végétale, il ne faut pas se borner à l'examen des indications des thermomètres suspendus à l'ombre. Les plantes sont exposées à l'action directe des rayons solaires et à l'influence totale du rayonnement nocturne. Elles s'enfoncent par leurs racines dans le sol où les conditions calorifiques sont différentes de celles qui ont lieu en plein air. Lorsque les changements non périodiques du thermomètre enfoui ne marchent pas parallèlement avec les changements de température de l'atmosphère et avec les oscillations d'un thermomètre exposé à l'insolation et au rayonnement, on y aperçoit la cause pour laquelle la végétation dans ses anomalies se conforme aux données de notre journal météorologique ; mais lorsque les changements périodiques sont différents, il en résulte immédiatement que la température qui correspond à un certain stade de la vie des plantes n'est pas celle que donnent les observations simultanées consignées dans notre journal.

Dans un mémoire qui a été lu devant l'Académie en 1844, j'ai déjà démontré, continue Mr. Dove, que la température du sol exposé à

Digitized by Google

l'insolation et au rayonnement, déduite du thermomètre à maximum et minimum, ne s'accordait que pendant les mois d'hiver avec la température de l'atmosphère déduite des registres du thermomètre observé à l'ombre, mais qu'elle était plus élevée dans les mois d'été. En effet, les observations faites de 1816 à 1840 dans le jardin des plantes de Chiswick, près Londres, donnent en moyenne, pour cet intervalle de temps, en degrés de Farenheit :

	A l'air libre.	A l'ombre.	Différence.
Janvier	36° 30	36° 56	— 0° 26
Février	40 72	39 98	+ 0 74
Mars	45 27	42 83	+ 2 44
Avril	50 56	47 54	+ 3 02
Mai	61 31	54 63	+ 6 50
Juin	67 76	60 58	+ 7 18
Juillet	71 09	63 43	+ 7 66
Août	69 24	62 24	+ 7 00
Septembre	62 79	56 94	+ 5 85
Octobre	54 84	51 00	+ 3 84
Novembre	44 33	43 40	+ 0 93
Décembre	39 67	39 97	— 0 30;

observations dans lesquelles on doit avoir supposé préalablement que la température moyenne du sol à l'air libre devait être approximativement déterminée par la moyenne des extrêmes diurnes.

Cet excès de température du sol à l'air libre sur la température à l'ombre serait encore plus considérable probablement dans un climat continental ; car il résulte évidemment du tableau suivant que l'insolation du jour compense au delà cet excès.

	Soleil.	Rayonnement.	Différence.
Janvier	45° 62	26° 97	18° 65
Février	52 95	28 48	24 47
Mars	60 76	29 77	30 99
Avril	68 79	32 32	36 47
Mai	84 19	38 07	46 12
Juin	90 32	45 20	45 12
Juillet	94 29	47 88	46 41
Août	92 00	46 48	45 52
Septembre	83 04	42 53	40 51
Octobre	72 00	37 67	34 33
Novembre	56 20	32 46	23 74
Décembre	48 75	30 58	18 17

Digitized by Google

Chez les plantes de forêts qui sont à l'ombre, il est donc plus facile de rattacher les limites de la végétation aux lignes d'égale chaleur estivale ou d'égal abaissement de température hiémale, que par les plantes cultivées qui sont exposées autant qu'il est possible à l'action directe du soleil.

Les anomalies dans les conditions de température pour une année distincte marchent, d'un autre côté, presque toujours parallèlement, tant pour le thermomètre libre que pour celui à l'ombre ; seulement les excursions du premier sont remarquablement plus étendues que celles du second. A cet égard on pourrait citer l'année comparativement chaude de 1834 et l'année froide de 1838; mais nous ne nous arrêterons pas à discuter le tableau des observations faites dans ces deux années, et qu'il est inutile de reproduire ici.

Il s'élève maintenant la question de savoir quelle part prend le sol lui-même aux phénomènes climatériques normaux, et jusqu'à quelle profondeur une chaleur ou un froid insolite se font ressentir. Indépendamment de ce que les racines des plantes sont constamment exposées à la température du terrain, ces phénomènes doivent en outre avoir une influence considérable, parce que, dans les hautes latitudes, l'époque à laquelle, au printemps, le sol peut être préparé et remué, dépend de la profondeur à laquelle la gelée a pénétré. On n'a pas pu malheureusement encore déterminer l'influence d'une couverture de neige naturelle ou d'une couverture artificielle quelconque, quoique les changements non périodiques soient un moyen d'épreuve tellement immédiat et sous la main qu'on peut les recommander avec certitude dans des recherches de ce genre.

Les observations qui ont été soumises au calcul sont celles de M. Quetelet, à Bruxelles. Elles ont toutes été corrigées de la dilatation de l'alcool dans les tubes, et donnent par conséquent la température du point dans lequel étaient placées les boules. Ces moyennes décennales sont déduites des espaces de temps décennaux de 1834 à 1843, au nord, pour le thermomètre à la surface à 0.19, 0.75, 1.00, 3.90 et 7.80 mètres de profondeur, et du côté du sud des espaces de temps de six ans, ou 1838 à 1843, à la surface, et au-dessous à 0.05, 0.10, 0.15, 0.30, 0.60 et 0.80 mètre de profondeur. Chaque instrument n'a été comparé qu'avec lui-même, et l'on a ainsi éliminé

Digitized by Google

autant que possible les erreurs constantes. Un signe positif indique que, dans une année donnée, la température a été supérieure à une grandeur donnée, et un signe négatif qu'elle a été inférieure en prenant la moyenne décennale pour température normale. Pour obtenir une comparaison entre les observations simultanées du nord et du sud, on a comparé les moyennes mensuelles des années de 1838—1844 des deux sortes avec les moyennes de 1838 à 1843. Pour une latitude plus élevée, on a calculé les observations d'Upsal, par moyennes de 10 jours, de décembre 1837 à juin 1842, corrigées pour la température des tubes des thermomètres à des profondeurs de 2, 4, 6, 10 pieds suédois, et d'un thermomètre à l'ombre et à l'air libre.

Voici les résultats de toutes les expériences :

1. Les changements non périodiques, tant absolus que moyens, décroissent d'abord avec la profondeur ; par changements moyens on entend la moyenne des déviations de chaque année relativement à la moyenne générale de toute la période, et par changements absolus la plus grande différence qu'elles présentent.

2. Quoiqu'à la surface, dans une longue période aussi bien que pendant une année entière, la température puisse être plus élevée ou plus basse que la normale, cependant ces cas sont rares, puisque les signes positifs interviennent en réalité plus fréquemment dans les tableaux que les négatifs. Ce changement de signe est moins fréquent à de plus grandes profondeurs. A 24 pieds, les différences sont toutes positives à Bruxelles de septembre 1830 jusqu'à la fin de 1837, et toutes négatives d'avril 1840 jusqu'à la fin de 1843. Le caractère climatérique d'une époque de longueur quelconque se manifeste donc à de grandes profondeurs par une élévation non interrompue ou un abaissement constant de température. Les observations d'Upsal offrent le même résultat.

3. Le thermomètre enfoui à $0^m,80$ à Bruxelles du côté du sud présente, dans ses changements non périodiques, un grand accord avec celui à la surface ; seulement l'étendue est moins grande et ils surviennent un peu plus tard. Il en résulte que les plantes dont les racines ne pénètrent pas au delà de cette profondeur sont soumises aux anomalies générales analogues à celles de leurs parties au-dessus du sol. C'est à Upsal qu'on voit le plus manifestement le retard que les

Digitized by Google

phénomènes calorifiques normaux éprouvent pour pénétrer le sol, surtout au printemps, tandis qu'en hiver les couches du terrain, garanties par une couverture de neige, participent proportionnellement à un moindre degré aux phénomènes de chaleur anormaux qu'on observe à l'air libre.

4. Comme le thermomètre enfoui à un mètre à Bruxelles présente des déviations fort sensibles dans la marche de ses changements non périodiques, il est présumable que la terre en certains points (soit par un ameublissement plus grand, un excès d'humidité, un ombrage plus étendu, soit par d'autres causes) prend une part plus directe dans les changements extérieurs que dans d'autres, ce qui explique peut-être pourquoi divers individus d'une même plante présentent des différences si considérables dans les stades de leur développement.

5. Les résultats trouvés pour les couches sèches du terrain se rattachent de très-près aux phénomènes observés dans des sources. Les sources passablement constantes, et en particulier celles où le maximum de la chaleur de l'été et celui du froid de l'hiver se montrent notablement retardés, présentent des abaissements ou des élévations correspondantes de température lorsque celle de l'air dans une certaine année a été très-basse ou très-haute.

Si les changements non périodiques d'un thermomètre exposé librement à l'insolation et au rayonnement peuvent se déduire de la marche d'un thermomètre suspendu à l'ombre, si les couches supérieures du sol, qu'elles soient sèches ou traversées par des filets d'eau, marchent également dans leurs changements irréguliers parallèlement aux anomalies de la chaleur atmosphérique observée à l'ombre, on doit s'attendre que les conditions végétatives suivent une marche analogue, surtout quand elles sont favorisées par la température. Or cette proposition peut être démontrée par une comparaison directe. Dans les recherches que Mr. Eisenlohr a publiées en 1831 sur le climat de Carlsruhe, on trouve pour une période de 1779 à 1830 et pour chaque année l'époque à laquelle le Perce-neige, les Abricotiers et les Vignes ont fleuri, celles où le *Quercus robur* a pris et dépouillé ses feuilles, celles où l'on a eu les primeurs en cerises et raisins mûrs, où les céréales ont atteint leur maturité. Or, si l'on compare la température de chaque mois dans chaque année avec la température de

Digitized by Google

celle-ci, telle qu'elle résulte de la moyenne de ces mois dans toute la période, et de même l'apparition d'un certain stade de la vie des plantes dans chaque année avec la moyenne de cette apparition dans tout l'intervalle de 1779 à 1830, on apercevra immédiatement pourquoi il existe un rapport entre l'une et l'autre, et pourquoi ce rapport se manifeste plus nettement par la température simultanée que par l'intervalle de temps qui a précédé.

Les calculs indiqués donnent le premier de ces éléments, d'où il résulte qu'une plante marche vers un stade déterminé de son développement, non pas tant parce qu'elle a reçu une certaine somme de chaleur que lorsqu'il est survenu un degré déterminé de chaleur. C'est ce que démontrent d'une manière parfaitement claire la moyenne, principalement des années 1816 à 1822, et les observations analogues faites à New-York, ainsi que dans le Wurtemberg.

Quant à l'insuffisance des pluies, elle tend en hiver à élever la température et à l'abaisser en été. Aussi à Carlsruhe les signes positifs relatifs à la quantité des pluies sont en réalité négatifs quand ils concernent la végétation. Mais on aperçoit proportionnellement un accord bien moindre entre les conditions d'humidité et la végétation qu'entre celle-ci et la température. La cause pour laquelle les années mouillées sont réputées dangereuses pour la végétation repose sur un autre phénomène. Ainsi, continue Mr. Dove, en 1816 le maximum de chaleur est tombé en Asie, car Howard rapporte que, dans le même moment où l'on demandait de la pluie à Riga et à Dantzig, il y avait longtemps qu'on n'avait vu briller le soleil à Paris. Dans la Russie méridionale la moisson fut extrêmement abondante, et l'exportation du grain à Odessa s'éleva, de 1815 à 1817, de 11 à 38 millions. L'Europe se trouva ainsi rejetée à l'orient; car, comme le maximum de froid tombe en Angleterre, l'Amérique y participa. Or le pôle froid de la terre en été est, comme je l'ai démontré en 1845, placé dans l'Amérique du Nord, de façon que la ligne isotherme de juillet embrasse le cap Nord, l'Islande, l'extrémité méridionale du Groënland et la partie moyenne du Labrador. Les hautes températures qui à cette époque se montrent simultanément en Asie forment pour l'air de ces régions froides un point moyen d'attraction, et par conséquent notre époque de pluie arrive ordinairement en juin avec les vents du nord-ouest. Si

Digitized by Google

ces rapports viennent à changer dans une certaine année, si, par exemple, l'intensité du froid augmente au pôle froid temporaire et de même la chaleur dans la direction sud-est, les vents froids du nord-ouest dominent alors opiniâtrément, et dans leur passage de la mer sur le continent ils donnent lieu à une perturbation qui affaiblit notablement l'action du soleil. Ce n'est donc pas tant la quantité de pluie qui est importante que le renouvellement constant de la marche de la condensation qui est funeste.

---

83. — De la lumière réfléchie par les corps colorés, par le docteur Botzenhart. (*Poggend. Annal.*, vol. LXVIII, p. 291. Extrait d'une lettre.)

..... Quand on analyse, à l'aide de l'appareil dont vous avez donné la description[1], la lumière que réfléchissent les corps colorés, on voit, lorsque la lumière qui tombe sur le corps a une certaine obliquité, et que le plan de la section principale du rhomboïde de spath calcaire est parallèle au plan d'incidence des rayons qui arrivent à l'œil, ou qu'il lui est perpendiculaire, on voit, dis-je, deux images dont l'une est presque parfaitement blanche, tandis que l'autre a la même couleur que le corps soumis à l'examen. Pour que le phénomène ait la plus grande netteté, il faut que les faces du corps coloré réfléchissent passablement bien la lumière, comme le font du papier coloré, du verre de couleur, des liquides, des cristaux, etc. Pour peu que la face colorée réfléchisse la lumière, et si l'on regarde cette face sous un certain angle qui est facile à déterminer dans la pratique, on voit l'image blanche et l'image colorée parfaitement distinctes l'une de l'autre.

Quand les faces réfléchissent moins bien, qu'on se sert de poudres colorées, ou qu'on opère sous un autre angle d'incidence, la séparation des deux images est moins parfaite, et il y a même quelquefois entre elles une complète ressemblance.

Si, après avoir obtenu deux images parfaitement distinctes, on place, entre le corps coloré et l'analyseur, une plaque de tourmaline coupée selon un plan parallèle à son axe, de façon que sa section principale soit parallèle ou perpendiculaire à celle du spath calcaire, l'une ou l'autre des

[1] *Poggend. Annal*, vol. LXV, p.

Digitized by Google

deux images disparaît entièrement. L'image blanche est polarisée dans le plan d'incidence des rayons, l'image colorée est polarisée dans un plan perpendiculaire à celui-là.

Or, comme la lumière ordinaire tombant sur un plan est toujours polarisée dans le plan d'incidence par la réflexion, la lumière polarisée, qui vient de la face colorée et qui est perpendiculaire au plan d'incidence, ne peut pas être l'effet de la réflexion à la surface du corps, mais c'est de la lumière transmise (par conséquent polarisée dans un plan perpendiculaire au plan d'incidence), et renvoyée de l'intérieur du corps par réflexion.

Je tire de cette observation les deux conséquences suivantes, qui me paraissent avoir une grande vraisemblance.

1. La lumière blanche qui tombe sur les corps est réfléchie au même état de lumière blanche. Il semble, d'après cela, qu'on doive considérer comme inexact le principe souvent mis en avant, d'après lequel, lorsque de la lumière blanche arrive sur la surface des corps colorés, quelques rayons colorés sont renvoyés, tandis que d'autres pénètrent à l'intérieur.

2. La lumière colorée qui est renvoyée par les corps ne vient pas de leur surface, mais de leur intérieur, par une réflexion précédée d'une transmission.

Telle est en abrégé, avec ses conséquences immédiates, l'observation que j'avais à vous communiquer. J'ai fait des expériences soit avec de la lumière homogène, soit avec de la lumière blanche polarisée, et toutes me paraissent confirmer les résultats ci-dessus. Comme je me propose de faire encore une longue série d'expériences sur ce sujet, qui paraît avoir une relation intime avec beaucoup d'autres phénomènes, tels que les couleurs des corps en ignition, la polarisation elliptique par la réflexion opérée sur des surfaces métalliques, etc., et que ces expériences me prendront beaucoup de temps, j'ai préféré faire connaître d'abord ce qui ressortait de plus important de mon travail, me réservant de vous en communiquer plus tard, en détail, le résultat final.

Vienne, 11 *mai* 1846.

NB. de Mr. Poggendorff. — J'ai reproduit le phénomène observé par Mr. B., phénomène que d'autres physiciens avaient déjà vu, mais

Digitized by Google

qui paraît n'avoir pas attiré particulièrement l'attention ; je l'ai trouvé parfaitement exact, mais je dois avouer que je conserve des doutes sur l'explication qu'en donne l'auteur. Je croirais plutôt que les corps colorés, à surface éclatante, nous envoient, dans le phénomène de la réflexion, un mélange de lumière polarisée dans le plan d'incidence et de lumière ordinaire ou diffuse.

---

84. — ELECTRICITÉ DÉVELOPPÉE DANS L'EXPÉRIENCE DU CRÈVE-VESSIE, par Mr. DUPREZ. Communiqué à l'Acad. des Sciences de Bruxelles le 2 août 1845. (*Institut* du 8 avril 1846.)

L'expérience du crève-vessie, par laquelle on met en évidence, dans les leçons de physique, la pression que l'air exerce sur les corps, est généralement connue ; mais ce qui, à ma connaissance, paraît n'avoir pas encore été observé, c'est un dégagement d'électricité qui a lieu dans cette même expérience. On peut facilement constater ce dégagement en employant, pour récipient du crève-vessie, un cylindre en verre de 20 à 30 centimètres de haut, sur 10 à 15 centimètres de diamètre. On perce à demi-hauteur la paroi de ce cylindre d'un trou, dans lequel on mastique un conducteur de cuivre de 3 à 4 décimètres de long. A l'une des extrémités de ce conducteur, celle qui est placée dans l'intérieur du cylindre et à peu près sur l'axe de ce dernier, on visse une petite boule également en cuivre, de 3 à 4 centimètres de diamètre, et on recourbe l'autre extrémité de manière à pouvoir la plonger dans le mercure d'un petit godet dont on surmonte la tige d'un électroscope à feuilles d'or, et qui est destiné à établir une communication parfaite entre cet instrument et le conducteur. L'appareil étant ainsi préparé, on tend une membrane de vessie sur le cylindre, et, après l'avoir laissée sécher, on place le cylindre sur le plateau d'une machine pneumatique, en ayant soin de faire communiquer le conducteur avec le mercure contenu dans le godet de l'électroscope : puis on fait le vide. A l'instant où la membrane éclate, les feuilles d'or de l'électroscope, même lorsque leur longueur dépasse 7 centimètres, sont projetées contre les armatures de l'instrument, par l'électricité dégagée. Il arrive quelquefois, dans cette expérience, que la membrane présentant trop de résistance n'éclate pas lorsqu'on pousse le vide

Digitized by Google

deux images disparaît entièrement. L'image blanche est polarisée dans le plan d'incidence des rayons, l'image colorée est polarisée dans un plan perpendiculaire à celui-là.

Or, comme la lumière ordinaire tombant sur un plan est toujours polarisée dans le plan d'incidence par la réflexion, la lumière polarisée, qui vient de la face colorée et qui est perpendiculaire au plan d'incidence, ne peut pas être l'effet de la réflexion à la surface du corps, mais c'est de la lumière transmise (par conséquent polarisée dans un plan perpendiculaire au plan d'incidence), et renvoyée de l'intérieur du corps par réflexion.

Je tire de cette observation les deux conséquences suivantes, qui me paraissent avoir une grande vraisemblance.

1. La lumière blanche qui tombe sur les corps est réfléchie au même état de lumière blanche. Il semble, d'après cela, qu'on doive considérer comme inexact le principe souvent mis en avant, d'après lequel, lorsque de la lumière blanche arrive sur la surface des corps colorés, quelques rayons colorés sont renvoyés, tandis que d'autres pénètrent à l'intérieur.

2. La lumière colorée qui est renvoyée par les corps ne vient pas de leur surface, mais de leur intérieur, par une réflexion précédée d'une transmission.

Telle est en abrégé, avec ses conséquences immédiates, l'observation que j'avais à vous communiquer. J'ai fait des expériences soit avec de la lumière homogène, soit avec de la lumière blanche polarisée, et toutes me paraissent confirmer les résultats ci-dessus. Comme je me propose de faire encore une longue série d'expériences sur ce sujet, qui paraît avoir une relation intime avec beaucoup d'autres phénomènes, tels que les couleurs des corps en ignition, la polarisation elliptique par la réflexion opérée sur des surfaces métalliques, etc., et que ces expériences me prendront beaucoup de temps, j'ai préféré faire connaître d'abord ce qui ressortait de plus important de mon travail, me réservant de vous en communiquer plus tard, en détail, le résultat final.

Vienne, 11 *mai* 1846.

NB. de Mr. Poggendorff. — J'ai reproduit le phénomène observé par Mr. B., phénomène que d'autres physiciens avaient déjà vu, mais

Digitized by Google

qui paraît n'avoir pas attiré particulièrement l'attention ; je l'ai trouvé parfaitement exact, mais je dois avouer que je conserve des doutes sur l'explication qu'en donne l'auteur. Je croirais plutôt que les corps colorés, à surface éclatante, nous envoient, dans le phénomène de la réflexion, un mélange de lumière polarisée dans le plan d'incidence et de lumière ordinaire ou diffuse.

---

84. — ELECTRICITÉ DÉVELOPPÉE DANS L'EXPÉRIENCE DU CRÈVE-VESSIE, par Mr. DUPREZ. Communiqué à l'Acad. des Sciences de Bruxelles le 2 août 1845. (*Institut* du 8 avril 1846.)

L'expérience du crève-vessie, par laquelle on met en évidence, dans les leçons de physique, la pression que l'air exerce sur les corps, est généralement connue ; mais ce qui, à ma connaissance, paraît n'avoir pas encore été observé, c'est un dégagement d'électricité qui a lieu dans cette même expérience. On peut facilement constater ce dégagement en employant, pour récipient du crève-vessie, un cylindre en verre de 20 à 30 centimètres de haut, sur 10 à 15 centimètres de diamètre. On perce à demi-hauteur la paroi de ce cylindre d'un trou, dans lequel on mastique un conducteur de cuivre de 3 à 4 décimètres de long. A l'une des extrémités de ce conducteur, celle qui est placée dans l'intérieur du cylindre et à peu près sur l'axe de ce dernier, on visse une petite boule également en cuivre, de 3 à 4 centimètres de diamètre, et on recourbe l'autre extrémité de manière à pouvoir la plonger dans le mercure d'un petit godet dont on surmonte la tige d'un électroscope à feuilles d'or, et qui est destiné à établir une communication parfaite entre cet instrument et le conducteur. L'appareil étant ainsi préparé, on tend une membrane de vessie sur le cylindre, et, après l'avoir laissée sécher, on place le cylindre sur le plateau d'une machine pneumatique, en ayant soin de faire communiquer le conducteur avec le mercure contenu dans le godet de l'électroscope : puis on fait le vide. A l'instant où la membrane éclate, les feuilles d'or de l'électroscope, même lorsque leur longueur dépasse 7 centimètres, sont projetées contre les armatures de l'instrument, par l'électricité dégagée. Il arrive quelquefois, dans cette expérience, que la membrane présentant trop de résistance n'éclate pas lorsqu'on pousse le vide

Digitized by Google

aussi loin que le permet la machine ; mais alors un petit coup donné sur cette membrane avec l'extrémité légèrement effilée d'une tige de verre, suffit pour la faire éclater. Dans tous les cas, l'électricité dont se charge l'électroscope est positive.

On sait qu'en Angleterre, Mr. Armstrong et Mr. Faraday ont obtenu de l'électricité en laissant l'air s'écouler d'un vase dans lequel il avait été fortement comprimé. D'après Mr. Faraday, cette électricité doit être attribuée au frottement que la vapeur d'eau contenue dans l'air comprimé, et condensée lors de l'expansion de ce dernier, exerce contre la paroi de l'orifice d'écoulement, ou contre les corps placés dans le courant. C'est en voulant répéter quelques-unes des expériences de Mr. Faraday, mais avec de l'air soumis à la seule pression de l'atmosphère, que l'idée me vint de faire l'expérience du crève-vessie. Il était donc naturel, au premier abord, de regarder l'électricité dégagée dans cette expérience comme produite par la même cause que celle à laquelle est due l'électricité observée dans les expériences de Mr. Faraday, et cela avec d'autant plus de raison, que déjà, dans une autre expérience, j'avais obtenu des signes électriques en laissant rentrer l'air dans un ballon de verre où le vide avait été fait. Cependant l'expérience et la réflexion m'apprirent bientôt qu'il n'en était pas ainsi. En effet, ce n'est point dans le frottement exercé par les particules d'eau contenues dans l'air, contre la partie du conducteur placée dans l'intérieur du récipient du crève-vessie, que réside la cause de la production électrique ; car si, pour diminuer considérablement ce frottement, on remplace cette partie par un fil très-mince en cuivre, soudé au conducteur, on observe que l'électricité dont ce fil se charge à l'instant où la membrane éclate, n'est pas moins forte que celle qu'on obtient avec la partie du conducteur terminée en boule. D'un autre côté, la large ouverture du récipient ne permet pas non plus d'admettre l'opinion que l'électricité proviendrait du frottement exercé contre le récipient lui-même. Enfin, il est difficile de supposer que la quantité d'eau produite par la condensation subite de la vapeur contenue dans l'air qui se précipite dans le récipient soit assez considérable pour produire, par le frottement, une électricité aussi forte que l'électricité attestée par la divergence des feuilles de l'électroscope. C'est donc ailleurs que dans le frottement des particules d'eau, soit contre le con-

Digitized by Google

ducteur, soit contre le récipient, qu'il faut chercher la cause de cette électricité. A ce sujet, on peut faire l'expérience suivante. On colle, à l'aide d'un peu de gomme arabique, sur la membrane de vessie tendue sur le récipient, et près du bord de ce dernier, l'une des extrémités d'une petite feuille d'étain de quelques centimètres de largeur, et on lie l'autre extrémité de cette feuille autour d'une petite tige recourbée en cuivre, qu'on fait plonger dans le mercure du godet d'un électroscope. On fait communiquer ensuite le conducteur du récipient avec un second électroscope, après quoi on fait le vide dans le récipient. A l'instant où la membrane éclate, les deux électroscopes divergent fortement : celui qui communique avec le conducteur du récipient se charge, comme à l'ordinaire, d'électricité positive, tandis que l'autre, c'est-à-dire celui qui communique avec la membrane, se charge, au contraire, d'électricité négative.

Il résulte de cette expérience que la cause du dégagement électrique réside à l'entrée du récipient ; et, comme les parties de la membrane de vessie restées adhérentes au bord du crève-vessie possèdent l'électricité négative, il est à présumer que celles qui sont enlevées et projetées dans le récipient possèdent l'électricité contraire, et qu'elles communiquent cette électricité au conducteur qu'elles rencontrent. Cette supposition se vérifie directement par l'expérience. On tend une membrane de vessie sur le récipient, et on la met, à l'aide de la feuille d'étain dont il a déjà été question, en communication avec un électroscope. On produit une petite déchirure dans cette membrane, et à l'aide d'une petite pince isolée, on arrache rapidement une partie de cette membrane : à l'instant les feuilles de l'électroscope présentent une divergence négative. Si l'on présente la partie arrachée de la membrane à un second électroscope, les feuilles de celui-ci divergent aussitôt avec l'électricité positive. Cette dernière expérience montre évidemment que l'effet électrique obtenu dans l'expérience du crève-vessie est produit par la destruction de l'attraction moléculaire des parties de la membrane de vessie, et qu'il est analogue aux effets électriques qui ont lieu dans le clivage de certains corps.

Digitized by Google

85. — Expériences sur l'électro-culture, par A. Fyfe. (*Edinburgh Philos. Journ.*, n° 79, janvier 1846.)

Le docteur Fyfe, ayant été curieux de répéter les expériences de Mr. Forster sur l'électro-culture, se procura un jardin potager bien labouré, bien fumé, et dans lequel on planta au moment propice les légumes ordinaires.

Une première expérience fut faite conformément aux directions données par Mr. Forster; un carreau fut entouré d'un fil de cuivre enfoui dans le sol, et aboutissant par ses extrémités à deux pointes servant de pôles. Les choux et autres légumes compris dans le carreau ne furent à aucune époque plus avancés que ceux qui étaient en dehors. Un jardinier qui n'était point prévenu, et qui était appelé à choisir les légumes et les fruits les plus mûrs, les prenait indifféremment en dehors et au dedans du carreau.

L'auteur a fait différentes tentatives, mais sans le moindre succès, pour constater la présence dans le fil de cuivre d'un courant électrique ou de l'électricité à l'état statique. Il s'est servi dans ce but d'un galvanomètre sensible dont l'aiguille n'a pas indiqué la moindre déviation, et d'un électromètre dont les feuilles d'or n'ont pas manifesté de divergence.

Le docteur Fyfe a fait ensuite un très-grand nombre d'expériences pour constater l'influence qu'exerce l'électricité voltaïque sur la végétation. Il a, dans ce but, placé dans le sol des plaques de zinc et de cuivre unies par un fil conducteur de manière à compléter le circuit, et il a suivi le développement de plusieurs espèces végétales placées les unes dans le sol faisant partie du circuit, les autres dans le sol extérieur au circuit. Des fèves, des pois, des oignons, des pommes de terre, du cresson ont été successivement soumis à l'expérience, et on n'a jamais pu apercevoir une différence de végétation tenant à leur position en dehors ou en dedans du circuit. L'auteur n'en tire pas la conséquence que l'électricité puisse être sans influence sur la végétation, mais il en conclut que la manière dont le docteur Forster l'applique ne peut produire aucun effet, et il blâme sévèrement les conclusions prématurées, et par conséquent inexactes, qu'on a tirées d'expériences et d'observations mal faites.

Digitized by Google

86. — De l'électro-culture ; extrait du rapport fait par Mr. Pearsall à la Société philosophique et littéraire de Hull. (*Electr. Magaz.*, avril 1846.)

Il a été déjà donné quelques détails sur la manière de disposer des fils de fer pour conduire l'électricité dans un enclos donné de terrain ; Mr. Pearsall a eu l'occasion de suivre les indications données à cet égard par Mr. R.-D. Foister de Findranie, mais il n'a obtenu aucun résultat ; il en a été de même des expériences faites par MM. Mansfield, Harrison et plusieurs autres.

Désireux de s'assurer si le manque de succès était dû à quelque circonstance défavorable, telle que la nature du sol, l'état de l'atmosphère, etc., ou à un vice tenant à la disposition même des appareils, Mr. Pearsall a pris de très-nombreuses informations auprès des personnes, en assez grand nombre, qui ont fait des essais d'électro-culture ; il s'est adressé entre autres à Mr. J. Mechi de Tiptree-Hall, comté d'Essex, chez qui les expériences ont été faites d'après les plans et sous la direction du docteur Forster lui-même. Partout le résultat avait été le même, c'est-à-dire un manque de succès complet. Mr. W. Torr est le seul qui ait apporté beaucoup de précision dans le compte rendu de ses expériences, et qui l'ait accompagné de figures ; il a soigneusement mesuré l'enclos soumis à la culture électrique, et les enclos de dimensions semblables qui n'y étaient pas soumis ; il a obtenu en faveur du sol électrisé une supériorité bien minime et bien peu en rapport avec les peines qu'il a fallu prendre, et bien éloignée surtout de celle qui avait été annoncée. On avait dit, en effet, que l'électro-culture produisait treize mesures d'orge sur l'espace de terrain qui n'en produisait autrement que cinq ; et on avait ajouté que toute personne qui possédait le sol et la semence nécessaires, et qui était animée d'une ferme volonté, pouvait obtenir ce résultat[1].

Mr. Pearsall, tout en admettant l'opinion que l'électricité est la force qui peut s'appliquer sur une grande échelle à la végétation, avec le plus d'économie et de facilité de distribution, pense que les observations qui ont été faites jusqu'ici laissent la question dans le même

[1] *Gazette d'Agriculture* du 31 mai.

Digitized by Google

état qu'auparavant. Il a passé en revue l'influence du pouvoir décomposant de l'électricité sur les substances telles que les sels et les fluides que renferme le sol, la chaleur du courant lui-même, et les différents degrés de croissance des plantes ; toutes circonstances auxquelles il faut avoir égard, et qui requièrent une mention spéciale lorsqu'on rend compte d'une seule expérience, ou d'expériences faites sur une petite échelle. Son but, en indiquant les noms et le nombre des personnes qui ont tenté sans succès ce genre d'expérience, a été surtout de montrer le véritable état de la question, et d'offrir également une sorte de consolation à ceux dont le mécompte *individuel* aurait pu être un motif de découragement et de défiance d'eux-mêmes.

---

87. — DE LA DÉCOMPOSITION DES SELS NEUTRES, A BASE DE POTASSE ET DE SOUDE, PAR LE CONCOURS SIMULTANÉ DU FER OU DE LA FONTE, DE L'EAU ET DE L'AIR, par Mr. BECQUEREL. (*Comptes rendus de l'Acad. des Sciences,* séance du 29 juin 1846.)

Essayer de retirer la soude et la potasse de leurs sels respectifs, en n'employant seulement que le fer ou la fonte, l'eau et l'air à la température ordinaire, est un problème qui, au premier abord, présente des difficultés ; mais, pour quiconque connaît toute la puissance de l'action chimique de l'électricité, ces difficultés ne sont pas de nature à arrêter longtemps.

Scheele avait déjà reconnu que le fer décomposait le sel marin ; voici comment il s'exprime à cet égard dans ses mémoires : « Je trouvai dans une cave un vaisseau de bois, cerclé de fer, dans lequel étaient des salaisons. Les cercles de fer étaient couverts d'un sel qui ressemblait parfaitement à l'alcali minéral. Cela me parut tout à fait singulier, parce que je savais bien que le fer était moins altéré par l'acide muriatique que l'alcali minéral, et qu'ainsi je ne devais pas croire que le sel commun contenu dans le vaisseau de bois eût pu être décomposé par le fer. Pour m'en éclaircir, je trempai une lame de fer nette dans une dissolution saturée de sel commun, et je la suspendis dans une cave humide. Dans l'espace de quatorze jours, la lame se trouva aussi couverte d'alcali minéral. »

Je passe maintenant aux expériences que j'ai faites dans le but pré-

Digitized by Google

cédemment énoncé : lorsqu'un morceau de fer ou de fonte est plongé, en partie, dans une solution de sulfate de soude ou de chlorure de sodium, il se produit des effets de transport dont nous allons faire connaître la cause. On sait que les actions combinées de l'air, de l'eau et du sulfate de soude sur un morceau de fer qui plonge entièrement dans la solution, suffisent pour décomposer le sulfate ; il se forme du protosulfate de fer, qui est immédiatement décomposé par la soude mise à nu, et il se précipite de l'oxyde de fer qui passe peu à peu à l'état d'hydrate de peroxyde ; mais il n'en est plus de même quand le fer n'est plongé qu'en partie : il se forme alors du protosulfate de fer, qui reste en dissolution, tandis que la soude sort de celle-ci pour se placer sur la partie non immergée du métal, où elle se combine immédiatement avec l'acide carbonique de l'air ambiant ; de là résulte du carbonate de soude qui cristallise en houppes soyeuses très-près de la surface du liquide. Au bout de peu de jours, on en a des masses assez volumineuses qu'on enlève facilement. Les réactions ont lieu, à peu de distance de la surface du liquide, là où le métal s'oxyde le plus facilement. Aussi la quantité de carbonate de soude formée dans un temps donné est-elle la même, que la partie immergée du métal soit égale à 1 décimètre ou à 1 centimètre.

On se demande maintenant comment il se fait que la soude sorte ainsi du liquide pour se combiner avec l'acide carbonique de l'air, alors qu'elle peut réagir énergiquement sur le protosulfate de fer qui vient d'être formé. On ne voit pas, en s'appuyant seulement sur les affinités, pourquoi la soude obéirait entièrement à l'action de l'acide carbonique, alors qu'elle est en présence d'un autre corps agissant puissamment sur elle en sens inverse ; tandis que l'effet s'explique facilement en admettant un phénomène de transport analogue à celui qui a lieu sous l'influence des forces électriques : il suffit, pour cela, de considérer la partie immergée et la partie non immergée du métal, l'une comme le pôle positif, l'autre comme le pôle négatif d'un couple voltaïque. Rien n'est plus simple que de justifier l'existence de ce couple : la partie immergée est attaquée par la solution ; celle qui ne l'est pas est en dehors de cette solution, elle est recouverte d'une couche d'eau hygrométrique qui sert à constituer le circuit électrochimique, de sorte qu'on a les mêmes effets que ceux qui sont produits

Digitized by Google

lorsqu'on plonge une lame de métal dans deux liquides superposés, dont l'un attaque le métal et l'autre ne l'attaque pas ; le phénomène est donc purement électro-chimique.

L'expérience a été faite sur une assez grande échelle pour savoir jusqu'à quel point il était possible d'appliquer à l'industrie ce procédé dans le but d'obtenir de la soude, par la décomposition soit du sulfate de soude, soit du chlorure de sodium. J'ai fait construire, à cet effet, six cylindres creux en fonte, ouverts par les deux extrémités, de 33 centimètres de diamètre, 23 centimètres de hauteur et 3 centimètres d'épaisseur. Ces cylindres ont été mis dans des baquets renfermant une solution de sulfate de soude marquant 14 degrés. Le niveau de la solution se trouvait à 2 centimètres en contre-bas de l'extrémité supérieure. Pour recueillir le carbonate de soude, on a placé sur la partie supérieure du cylindre un plateau de cuivre évidé au milieu, et dont les bords étaient rabattus avec pression sur les parois intérieures et extérieures du cylindre, et ne faisaient que toucher la solution ; on avait ainsi des couples voltaïques bien établis, composés de fonte, de cuivre et d'une solution de sulfate. Mais le cuivre n'était là, je le répète, que pour recueillir le carbonate de soude à fur et à mesure qu'il se formait, sans être coloré par la rouille. Vingt-quatre heures après, on a commencé à apercevoir des cristaux de carbonate de soude sur le cuivre, lesquels ne tardèrent pas à recouvrir toute la surface annulaire du plateau. Au bout de quinze jours, on a pu recueillir sur chaque cylindre une cinquantaine de grammes de carbonate de soude très-pur, très-blanc et privé sensiblement de sulfate de soude. L'effet n'était pas plus marqué quand on n'employait seulement que la fonte.

Au lieu d'un plateau annulaire évidé au milieu, j'ai employé un plateau plein qui n'a pas tardé à se recouvrir de carbonate de soude. Bien que ce procédé très-simple puisse être l'objet d'une exploitation en grand, en raison du développement considérable de pièces de fonte qu'il exigerait, cependant on peut l'employer avec succès sur le bord de la mer et presque sans frais, pour des besoins personnels ou de petites exploitations, puisqu'il ne faut que des morceaux de vieille fonte, des bassins et un abri. J'ajouterai encore que, dans les localités où le combustible manque et où il est impossible de se procurer de l'alcali par l'incinération des bois, on pourra utiliser ce procédé. Un autre mo-

Digitized by Google

tif m'a encore guidé dans mes recherches : le développement incessant de la civilisation diminuant de jour en jour nos ressources en combustibles, nous devons nous attacher, comme je l'ai déjà dit en exposant le traitement électro-chimique des minerais d'argent, de cuivre et de plomb, à chercher les moyens de former un jour une foule de produits indispensables aux besoins de la vie, sans l'emploi de la chaleur.

Les effets décrits dans cette note ne sont pas non plus sans quelque importance pour l'interprétation des divers phénomènes naturels ; car ils font voir comment il peut se faire qu'avec une seule substance solide, conductrice de l'électricité, et un liquide réagissant sur elle, et dans lequel elle plonge en partie, on obtienne des effets de transport analogues à ceux qui sont produits sous l'influence voltaïque. Si la substance n'est pas conductrice, il suffit, pour arriver au même but, que sa surface soit en contact avec des matières carbonacées ou autres jouissant de la conductibilité et convenablement placées.

---

88. — SUR LES ÉQUIVALENTS CHIMIQUES DU CHLORE, DU POTASSIUM ET DE L'ARGENT, par Mr. MAUMENÉ. (*Comptes rendus de l'Acad. des Sc.*, séance du 22 juin 1846.)

L'auteur de ce mémoire annonce qu'il a repris ce sujet, déjà traité par MM. Berzélius, Pelouze et Marignac, et que de nouvelles expériences l'ont conduit à un résultat différent. Cependant les nombres auxquels il est parvenu se rapprochent tellement de ceux qu'avaient obtenus les chimistes que nous venons de nommer, que nous ne saurions y voir une différence bien marquée.

Mr. Maumené détermine d'abord le poids atomique de l'argent par l'analyse de l'oxalate et l'acétate ; plusieurs expériences bien concordantes donnent pour moyenne le nombre 1350,32. Mr. Marignac avait obtenu un nombre très-voisin, 1349,6 par l'analyse de l'acétate d'argent [1].

Ensuite il a analysé le chlorure d'argent en le réduisant par l'hydrogène et a trouvé que 100 d'argent s'unissent à 32,736 de chlore, nombre très-voisin de celui qu'a trouvé Mr. Berzélius (32,75). Il conclut de là pour l'équivalent du chlore 442,04.

[1] *Archives des Sc. phys. et natur.*, 1846, vol. I, p. 58.

Digitized by Google

Enfin il a trouvé que 100 de chlorure de potassium produisent 192,75 de chlorure d'argent, d'où il déduit pour l'équivalent du potassium le nombre 487,78.

Remarquons cependant qu'à la fin de son mémoire, Mr. M. annonce qu'il a repris encore l'analyse du chlorure d'argent en opérant sur des poids plus considérables et qu'il a trouvé dans deux expériences que 100 d'argent s'unissent à 32,86 — 32,853 de chlore, résultat presque identique à celui qu'a obtenu Mr. Marignac (32,854). Il paraît lui-même considérer ces nombres comme plus exacts que celui qu'il avait obtenu d'abord, il est donc naturel de les employer de préférence, et alors nous trouvons que les équivalents qui résultent réellement des expériences de Mr. Maumené sont :

Argent . .	1350,32
Chlore . .	443,66
Potassium.	487,07

Du reste, soit que nous prenions ces nombres, soit que nous conservions ceux que nous avons indiqués plus haut, il nous suffira de les mettre en regard de ceux qui avaient été obtenus par MM. Berzélius et Marignac, pour montrer que les différences sont à peu près de l'ordre des erreurs possibles dans de telles expériences.

	Argent.	Potassium.	Chlore.
Mr. Berzélius a trouvé. . .	1351,607	489,916	442,651
Mr. Marignac	1349,01	488,94	443,20
Mr. Maumené.	1350,32	487,78	442,04
Ou en adoptant ses dernières analyses du chlorure d'argent	1350,32	487,07	443,66

Ces légères différences ont engagé Mr. M. à répéter aussi l'analyse du chlorate de potasse. Il a trouvé que 100 de chlorate laissent, après calcination, 60,791 de chlorure. Ses équivalents en exigent 60,780. Mr. Berzélius avait obtenu 60,85, Mr. Pelouze 60,840 et Mr. Marignac 60,839. Mr. Maumené attribue cette différence à ce qu'il a poussé la calcination jusqu'au point de fondre entièrement le chlorure.

Enfin l'auteur termine son mémoire par une conclusion conforme à celle à laquelle était déjà parvenu Mr. Marignac [1]; c'est que les poids

[1] *Bibl. Univ.*, juillet 1842, vol, XL, p. 145.

Digitized by Google

des équivalents de ces trois corps peuvent être considérés comme des multiples du demi-équivalent de l'hydrogène (6,25). On aurait alors en effet :

Argent . .	1350
Potassium.	487,50
Chlore . .	443,75

Il est certain, en effet, que dans ces cas les différences sont dans la limite des erreurs d'expérience, mais il faut bien remarquer aussi que dès qu'on est forcé d'admettre des multiples fractionnaires de l'équivalent de l'hydrogène, la loi de Prout perd toute sa simplicité et son intérêt [1].

---

89. — MÉTHODE NOUVELLE POUR ATTAQUER L'OSMIURE D'IRIDIUM, par Mr. FRITZSCHE. (*Bulletin de la classe physico-mathémat. de l'Acad. des Sciences de Pétersbourg.* Tome V.)

Cette méthode consiste à fondre dans un très-grand creuset de porcelaine, sur une lampe à alcool, parties égales de potasse caustique et de chlorate de potasse, et à y ajouter trois fois leur poids d'osmiure

[1] Les résultats des expériences de Mr. Maumené ne diffèrent de ceux que j'avais obtenus que sur deux points :

1° Le rapport du chlorure de potassium au chlorure d'argent ; d'après Mr. Maumené ce rapport est celui de 100 : 192,75 ; Mr. Berzélius avait trouvé jadis 100 : 192,32, et moi 100 : 192,348. Mr. M. attribue cette différence à ce qu'il a employé du chlorure de potassium fondu, tandis que nous nous sommes servis de sel cristallisé ; mais il est dans l'erreur à cet égard, je me suis toujours servi du sel fondu pour ces expériences. Il est dommage que l'auteur n'ait pas cherché à fixer l'équivalent du potassium par le procédé bien plus simple et plus exact employé par Mr. Pelouze, et qui consiste à déterminer les poids de chlorure de potassium et d'argent qui se précipitent mutuellement. La vérification que j'avais obtenue par l'emploi de cette méthode me paraît une forte preuve en faveur du rapport auquel j'étais parvenu entre le chlorure de potassium et le chlorure d'argent.

2° La calcination du chlorate de potasse : Mr. Maumené obtient une proportion d'oxygène notablement plus forte que celle qu'ont obtenue MM. Berzelius, Pelouze et moi. Il a trouvé que ses cornues augmentaient de poids par la calcination (de gr. 0,031 à 0,051). Je n'ai point observé ce fait ; la même cornue m'ayant servi pour toutes mes expériences, son poids n'a jamais varié que de 2 à 3 milligrammes. Il est possible que, dans les expériences de Mr. Maumené, la chaleur étant plus forte, des cendres se soient incrustées sur le verre de ses cornues.

Je remarque que, dans ses expériences, Mr. Maumené recueillait séparément la poussière du sel entraîné par la calcination, et qu'il en tenait compte en admettant, d'après un essai, qu'elle se composait moitié de chlorate, moitié de chlorure. Cette méthode me semble moins sûre que celle que j'ai employée et qui consistait à retenir cette poussière par un tampon d'amiante placé dans le col même de la cornue que je portais au rouge à la fin de l'opération ; il n'y a ainsi aucune correction à faire. (C. M.)

Digitized by Google

d'iridium, sans qu'il soit nécessaire de le pulvériser. Dès que le chlorate commence à se décomposer, l'osmiure s'attaque, la masse se boursoufle beaucoup; il convient d'écarter le feu à ce moment, car la réaction se termine d'elle-même. Il ne se dégage pas d'acide osmique pendant cette opération. En reprenant la masse fondue par l'eau, on obtient une liqueur jaune contenant l'osmium et le ruthénium, et un précipité bleu noir qui se sépare aisément, par décantation, de la portion d'osmiure d'iridium qui n'a pas été attaquée.

---

90. — Sur l'outremer naturel et l'outremer artificiel, par Mr. C. Brunner. (*Poggend. Annal.*, 1846, n° 4.)

On sait que la belle couleur de l'outremer naturel s'obtient en réduisant en poudre le minéral connu sous le nom de lazulithe, et soumettant cette poudre à des lévigations prolongées pour séparer les gangues plus lourdes de la matière bleue. Les éléments essentiels de cette matière sont la silice, l'alumine, la soude et le soufre en partie à l'état d'acide sulfurique. Depuis longtemps on a essayé de reproduire artificiellement cette belle couleur; plusieurs fabricants, dont les procédés ne sont pas fort bien connus, fournissent au commerce d'assez bel outremer; quelques chimistes, et particulièrement C.-G. Gmelin, ont indiqué des méthodes pour la préparation de ce produit, mais ces méthodes ne fournissent pas toujours un bleu d'une belle couleur.

Mr. Brunner a fait beaucoup d'essais pour arriver à un procédé sûr pour cette fabrication. Nous devons renvoyer au mémoire original pour tous les détails de manipulation de la méthode qu'il indique et dont nous ferons seulement connaître la substance.

On fait un mélange de

70 p.	de silice (sable quartzeux).
240	d'alun calciné.
48	de charbon en poudre.
144	de fleur de soufre.
240	de carbonate de soude sec.

Il faut que ces matières soient réduites en poudre impalpable et que le mélange soit fort intime. Ce mélange est calciné au rouge pendant 1 ½ heure, puis la matière est délayée dans l'eau et soumise à un lavage. On calcine ensuite le résidu avec son poids de soufre et une fois

Digitized by Google

et demie son poids de carbonate de soude. Le produit est soumis à un nouveau lavage, puis à une troisième calcination semblable à la seconde. Après cela on le lave de nouveau complétement, puis on le sèche et le passe au tamis. Enfin on l'étend sur une couche de soufre pilé que l'on fait brûler, et l'on répète trois ou quatre fois cette combustion en pulvérisant à chaque fois la matière jusqu'à ce qu'elle ait atteint une belle couleur bleue. Par ces combustions avec le soufre la matière augmente de poids de 10 à 20 pour 100, en gagnant à la fois du soufre et de l'oxygène.

Le produit présente la composition suivante avant et après les combustions avec le soufre :

	Avant.	Après.
Silice.	35,841	32,544
Alumine	27,821	25,255
Chaux	2,619	2,377
Oxyde ferrique . .	2,475	2,246
Sodium.	18,629	16,910
Soufre	5,193	11,629
Oxygène (p. diff.).	7,422	9,039

Il résulte, en outre, des essais de Mr. Brunner que la présence de la chaux et du fer n'est point essentielle pour obtenir la couleur bleue de l'outremer, mais que la soude est indispensable et ne peut être remplacée par la potasse.

---

91. — SUR L'INFLUENCE DE L'ÉLECTRICITÉ, DU PLATINE ET DE L'ARGENT SUR LA PHOSPHORESCENCE DU PHOSPHORE DANS L'AIR ATMOSPHÉRIQUE, par Mr. C.-F. SCHŒNBEIN. (*Pogg. Ann.*, 1846, n° 5.)

Mr. Schönbein a établi à diverses reprises que la production de lueurs dans l'air par le phosphore est liée à la formation d'un principe oxydant très-énergique, l'ozône, qui prend aussi naissance dans les décharges électriques. Il fait connaître quelques expériences nouvelles très-curieuses sur ce même sujet.

Au-dessous de 0° le phosphore n'émet plus aucune lueur dans l'air, même dans une profonde obscurité; mais si l'on en approche l'extrémité d'un fil métallique communiquant avec le conducteur d'une machine électrique, ou, mieux encore, si on l'entoure d'une spirale formée par un fil de cuivre communiquant avec la machine, on voit,

Digitized by Google

dès que celle-ci est en activité, le phosphore développer une lueur très-visible; dans ce dernier cas surtout, cette lueur apparaît quelquefois sous la forme d'un cône lumineux semblable à une queue de comète et atteignant jusqu'à 2 pieds et demi de longueur. Cette lueur disparaît au bout de quelques secondes lorsqu'on arrête la machine.

Un morceau de phosphore introduit dans un ballon rempli d'air y reste complétement obscur à la température de —2°; mais, si l'on y introduit l'aigrette électrique, aussitôt le phosphore devient lumineux. Si dans les mêmes circonstances l'air renferme une trace de gaz oléfiant, d'acide sulfhydrique, d'acide sulfureux, d'acide hypoazotique, de vapeur d'éther (corps qui jouissent de la propriété de détruire l'ozône), le phosphore reste complétement obscur, même en présence de l'aigrette électrique la plus forte.

Tous ces faits, d'après Mr. Schönbein, prouvent que c'est à la présence de l'ozône que sont dues les lueurs du phosphore.

L'auteur a cherché à prouver ailleurs que l'éponge et le noir de platine jouissent de toutes les propriétés de l'ozône, probablement parce qu'ils sont entourés d'une atmosphère d'une substance très-oxydante (ozône ou oxygène condensé). Il devait donc supposer que ces corps agiraient sur le phosphore comme l'aigrette électrique; effectivement à —5° le phosphore devient lumineux au contact du noir de platine.

Mais un fait curieux, c'est que l'argent spongieux, obtenu par la calcination de l'acétate, jouit de la même propriété. L'auteur ne peut expliquer ce fait, qui paraît effectivement en opposition avec sa théorie, car l'argent, bien loin de produire de l'ozône, l'absorbe au contraire avec facilité.

D'autres métaux très-divisés, comme le cuivre, le fer, l'antimoine, le bismuth, le plomb et l'étain sont restés indifférents en présence du phosphore.

---

92. — RELATIONS ENTRE L'OZÔNE ET L'IODE, LE BRÔME, LE CHLORE ET L'ACIDE HYPOAZOTIQUE, par *le même*. (*Ibidem.*)

L'analogie si souvent signalée par l'auteur entre l'ozône et le chlore lui a fait supposer que, dans son action sur l'iode, l'ozône devait donner naissance à un produit autre que l'acide iodique. Dans un nou-

Digitized by Google

veau mémoire il rend compte de plusieurs expériences par lesquelles il établit que dans cette action il se produit un corps volatil incolore, doué d'une odeur très-pénétrante analogue à celle du chlorure d'iode, qui ne rougit point le tournesol, mais le blanchit; qui bleuit le papier amidonné, et qui est décomposé instantanément, l'iode étant mis en liberté, par le contact de tous les corps qui détruisent ou absorbent l'ozône, par exemple: le phosphore, un grand nombre de métaux (fer, cuivre, étain, cadmium), l'acide sulfureux, l'acide sulfhydrique, l'acide iodhydrique, l'iodure de potassium, le prussiate jaune de potasse, les protoxydes hydratés de plomb et d'étain, plusieurs sulfures, celui de plomb par exemple. L'eau décompose ce corps en acide iodique et iode. Ce composé est, d'après Mr. Schönbein, un ozonure d'iode, et toutes ses propriétés se rapprochent excessivement de celles du chlorure d'iode; il en conclut une nouvelle preuve en faveur de l'analogie du chlore et de l'ozône, et par conséquent en faveur de l'ancienne hypothèse qui faisait du chlore un suroxyde, puisqu'il admet que l'ozône est un suroxyde d'hydrogène.

L'ozône se comporte avec le brôme comme avec l'iode; elle paraît aussi se combiner avec le chlore.

Dans un autre mémoire l'auteur a cherché à montrer qu'au contact d'une dissolution d'acide hypoazotique l'air acquiert des propriétés analogues à celles de l'ozône, et il les attribue à la présence d'un composé gazeux de bioxyde d'azote et d'ozône ($\dot{A}z\,O^2 + \dot{H}O^2$). Il annonce que cette atmosphère exerce aussi sur l'iode la même action que l'ozône produite soit par voie chimique, soit par voie électrique.

---

93. — Remarques sur l'action exercée par divers métaux sur une dissolution de cyanure de potassium, par Mr. L. Elsner. (*Journal für prakt. Chemie*, 1846, n°s 7 et 8.)

On a remarqué depuis longtemps que plusieurs métaux peuvent se dissoudre, à la température ordinaire, dans une dissolution de cyanure de potassium, même sans l'influence d'un courant voltaïque. Mr. Elsner a étudié de plus près ces phénomènes, et il est parvenu aux résultats suivants.

Quelques métaux ne se dissolvent point dans la dissolution de cya-

Digitized by Google

nure de potassium ; tels sont le platine, le mercure et l'étain. En particulier l'insolubilité du platine est complète, même lorsqu'il est employé comme anode dans un fort courant galvanique. D'autres métaux entrent en dissolution, mais ils peuvent être à cet égard divisés en deux groupes. Les uns, en se dissolvant, décomposent l'eau et donnent lieu à un dégagement d'hydrogène, tels sont le fer, le cuivre, le zinc, le nickel. Les autres ne décomposent point l'eau et ne dégagent pas d'hydrogène, tels sont l'or, l'argent, le cadmium. Dans ce dernier cas, la présence de l'air est nécessaire et son oxygène est absorbé. A l'abri du contact de l'air, les métaux du dernier groupe n'entrent point en dissolution. Dans tous les cas l'oxygène transforme une partie du cyanure de potassium en potasse et en cyanogène qui se combine avec le métal, pour former un cyanure qui se dissout dans l'excès de cyanure de potassium.

---

94. — Sur quelques composés nouveaux du titane, par Mr. Ebelmen. (*Institut*, n° 652.)

Sesquichlorure de titane Ti^2Cl^3. Ce composé s'obtient en faisant passer à travers un tube chauffé au rouge de l'hydrogène saturé de vapeur de perchlorure de titane. Il se dépose au delà de la partie chauffée en belles écailles d'un violet foncé. Il est volatil, mais beaucoup moins que le chlorure liquide. Il est déliquescent et soluble dans l'eau avec dégagement de chaleur.

Sa dissolution est d'un rouge violacé ; c'est un réductif des plus énergiques. Elle ramène à l'état métallique les sels d'or, d'argent, de mercure ; à l'état de protoxydes les sels de cuivre et de peroxyde de fer ; elle réduit l'acide sulfureux liquide et en précipite du soufre.

L'ammoniaque et les alcalis fixes précipitent de cette dissolution l'hydrate de sesquioxyde. C'est un précipité gélatineux brun foncé, qui devient successivement noir, puis bleu, et enfin se change en acide titanique blanc ; en même temps il se dégage de l'hydrogène.

Le sulfate de sesquioxyde de titane s'obtient en décomposant le chlorure par l'acide sulfurique. Ce sel cristallise difficilement, il ne produit pas d'alun de titane.

Sesquioxyde de titane. On avait admis, jusqu'à présent, que l'a-

Digitized by Google

cide titanique était irréductible par l'hydrogène. Mr. Ebelmen a constaté qu'à une haute température, et dans un courant de gaz parfaitement sec et purgé d'air, l'acide titanique devient noir en perdant une portion de son poids, telle que la composition du résidu se rapprochait beaucoup de la formule du sesquioxyde. Cet acide noir redevient très-difficilement blanc par le grillage; il n'est attaqué que par l'acide sulfurique concentré.

Bisulfure de titane. On obtient habituellement ce composé à l'état d'une poudre d'un vert olive, en réduisant l'acide titanique par le sulfure de carbone. Mr. Ebelmen le prépare en faisant passer à travers un tube de verre chauffé au rouge de l'acide sulfhydrique saturé de vapeur de perchlorure de titane. Il se dégage de l'acide chlorhydrique et l'intérieur du tube se recouvre d'une couche épaisse de bisulfure sous forme d'écailles ayant l'éclat métallique et une couleur jaune de laiton. Ce produit ressemble à l'or mussif, mais il est beaucoup plus altérable à l'air humide; il se ternit lentement en exhalant l'odeur de l'hydrogène sulfuré.

95.—Recherches chimiques sur l'huile de ben, par Mr. Ph. Walter. (*Comptes rendus de l'Acad. des Sciences,* séance du 29 juin 1846.)

Mr. Walter a reconnu que l'huile de ben saponifiée ne donne pas d'acide gras volatil, mais quatre acides gras fixes, savoir: de l'acide stéarique et de l'acide margarique, et deux acides nouveaux, l'acide *bénique* et l'acide *moringique*.

Acide bénique. Cet acide ressemble beaucoup à l'acide margarique et encore plus à l'acide éthalique. Sa composition, représentée par la formule $C^{30}H^{30}O^4 = C^{32}H^{29}O^3, HO$, le place, dans la série des acides gras, entre l'acide éthalique et l'acide myristique. Il fond entre 52° et 53°.

Acide moringique. Sa composition se représente par $C^{30}H^{28}O^4$ ou $C^{30}H^{27}O^3, HO$. Il est liquide, incolore ou légèrement jaunâtre, d'une saveur fade; il est très-soluble dans l'alcool, l'éther, l'essence de térébenthine; sa densité est de 0,908 à 12°,5. Exposé à la température de 0° il cristallise peu à peu.

Digitized by Google

96. — SUR LA FACULTÉ NUTRITIVE DES FOURRAGES AVANT ET APRÈS LE FANAGE, par Mr. BOUSSINGAULT. (*Ann. de Chim. et de Phys.* T. XVII.)

Les expériences de Mr. Boussingault ont été faites dans le but d'apprécier la valeur d'une opinion généralement admise, savoir que les fourrages consommés en vert sont beaucoup plus nourrissants qu'alors qu'ils ont été fanés, ou, en d'autres termes, que cent kilogrammes de trèfle, de luzerne, d'herbe de prairie, ont une valeur nutritive bien plus élevée que le foin qui résulte de cent kilogrammes de chacun de ces aliments.

Dans ce but, une génisse de dix mois a été soumise successivement au régime vert et au régime du fourrage sec; pour éviter toutes les incertitudes résultant de l'état variable d'humidité des fourrages, chaque jour, au moment où la ration verte était placée dans la crèche, une ration exactement semblable en poids et en nature était immédiatement fanée et conservée à part. Après dix jours du régime au vert on donnait à la génisse, pendant les dix jours suivants, les rations de fourrage sec correspondant à celles qui avaient été consommées vertes. La génisse était pesée avant l'expérience, et après chacun des deux régimes.

Cette expérience a été répétée trois fois, et dans les trois cas le résultat a été à l'avantage du fourrage sec. Toutefois les gains constatés à la suite de la substitution de la ration sèche à la ration verte ne dépassant pas de beaucoup les variations accidentelles dans le poids de l'animal, l'auteur pense qu'il serait prématuré de tirer une conclusion trop absolue d'expériences si peu nombreuses. Mais il croit qu'elles établissent avec certitude qu'un poids donné de fourrage sec ne nourrit pas moins le bétail que la quantité de fourrage vert qui l'a fourni.

---

97. — MÉMOIRE SUR LE CAFÉ, par Mr. PAYEN, 2me partie. (*Comptes rendus de l'Acad. des Sc.*,[1] séance du 6 juillet 1846.)

La première partie du mémoire de Mr. Payen avait été consacrée à l'examen de la valeur nutritive du café et de l'infusion obtenue en filtrant un litre d'eau sur 100 grammes de café, et de l'influence d'une

[1] *Comptes rendus*, séance du 4 mai 1846.

Digitized by Google

torréfaction plus ou moins avancée. L'auteur a montré qu'il y a un avantage sensible à ne pas pousser trop loin la torréfaction, à s'arrêter par exemple à la couleur marron sans atteindre la couleur brune; en effet, 100 gr. de café marron, correspondant à 125 gr. de café non torréfié, fournissent, à un litre d'eau bouillante par une seule filtration, 19 gr. d'extrait contenant $0^{gr},726$ d'azote, tandis que 100 gr. de café brun, provenant de 133 gr. de café non torréfié ne cèdent à l'eau que 16 gr. d'extrait renfermant $0^{gr},703$ d'azote. Outre cette perte d'une portion des principes nutritifs résultant d'une torréfaction trop avancée, il faut y joindre l'inconvénient plus grand encore d'une diminution très-sensible dans l'arome du café et du développement d'huiles empyreumatiques d'une odeur désagréable.

Dans son second mémoire, Mr. Payen examine particulièrement quelques-uns des principes contenus dans le café, et surtout une substance qui était restée ignorée jusqu'à présent de tous les chimistes qui s'étaient occupés du café, et dont la facile altération rendait l'étude très-difficile.

Le café réduit en poudre est d'abord épuisé par l'éther. La solution éthérée est évaporée à siccité, puis on lave le résidu à l'eau bouillante. La dissolution aqueuse donne par la concentration un résidu brun d'où l'on extrait par l'alcool anhydre de la caféine qui cristallise par évaporation, et que l'on purifie par de nouvelles cristallisations dans l'alcool.

La caféine ainsi obtenue directement est très-pure, fusible à chaud et volatile sans résidu. Mr. Payen a obtenu, par son analyse, des nombres un peu différents de ceux qui avaient été admis jusqu'ici, et il calcule pour la composition et pour l'équivalent de cet alcali la formule $C^{16}H^{10}Az^4O^5$.

Le café ainsi épuisé par l'éther est ensuite traité par l'alcool à 0,60 pour extraire la matière cristallisable nouvelle, mais nous renvoyons au mémoire pour les détails des manipulations un peu longues nécessaires pour purifier cette substance.

Cette substance cristallisée est un sel double, à base de caféine et de potasse, formé par un acide nouveau, l'*acide chloroginique*. Ce sel fond vers 185°, se colore en jaune, et se gonfle considérablement; vers 230° il brunit et se décompose en partie en dégageant des vapeurs

Digitized by Google

de caféine. Plus tard il devient encore plus brun, exhale des vapeurs alcalines et se tuméfie au point d'occuper vingt fois son volume primitif.

Il est presque insoluble dans l'alcool anhydre, mais se dissout bien dans l'alcool étendu et mieux encore dans l'eau; ses dissolutions chaudes cristallisent par le refroidissement en petits prismes groupés en sphéroïdes. La solution aqueuse s'altère assez vite à l'air et se colore en jaune, puis en brun verdâtre.

Si l'on ajoute à sa dissolution de l'acide sulfurique et qu'on l'évapore en présence de marbre en poudre pour neutraliser l'excès d'acide, il se forme du sulfate de potasse et un chloroginate acide de caféine, que l'on peut extraire par l'alcool. On peut en précipiter l'acide par le sous-acétate de plomb, puis évaporer la liqueur et reprendre le résidu par l'alcool chaud qui laisse cristalliser par refroidissement la caféine.

L'acide chloroginique, extrait de son sel de plomb par l'acide sulfhydrique, et purifié par cristallisation, se présente en petits cristaux agglomérés en mamelons radiés. Il est soluble dans l'alcool et surtout dans l'eau. Il est incolore; chauffé il fond, se colore en jaune, entre en ébullition et laisse un charbon brillant. Si l'on ajoute à sa dissolution de l'ammoniaque et qu'on l'expose à l'air, elle se colore bientôt en jaune, puis en vert de plus en plus intense qui finit par virer au bleu. Il communique d'ailleurs cette propriété au sel double cristallisable contenu dans le café, et aussi à l'infusion de café elle-même.

Mr. Payen représente la composition de l'acide chloroginique par $C^{14}H^{8}O^{7}$, et celle du chloroginate de plomb par $C^{14}H^{8}O^{7}$, 2 Pb O; mais il pense qu'il faudrait analyser un plus grand nombre de combinaisons pour établir définitivement la composition et les formules de l'acide chloroginique et de ses sels.

---

98. — SUR LA NATURE DES ACIDES DU TABAC, par Mr. E. GOUPIL. (*Comptes rendus de l'Acad. des Sc.*, séance du 6 juillet 1846.)

L'auteur s'est assuré par ses expériences que le tabac ne renferme que deux acides organiques, savoir, l'acide malique et l'acide citrique. On peut facilement en retirer de 3,5 à 4 pour 100 de bimalate d'ammoniaque.

Digitized by Google

Mr. Goupil nie ainsi l'existence d'un acide particulier, l'acide nicotique, annoncé il y a peu de temps par Mr. Barral.

---

99. — SUR LES TERRAINS CRÉTACÉS DE LA SAXE ET DE LA BOHÊME, par Mr. H.-B. GEINITZ. (*Quarterly Journal of the Geologic. Soc. of London*, II, p. 17.)

Les terrains crétacés de la Saxe et ceux de la Bohême contiennent des couches qui sont connues sous le nom de *Pläner-Kalk* et de *Quadersandstein*. La découverte faite il y a peu d'années, par Mr. Naumann, de l'interposition du *Pläner* qui sépare le *Quader* en deux parties, a été pleinement confirmée par des observations faites en Saxe et en Bohême, et par celles de Mr. Glocker en Moravie.

Le mot *Pläner* s'applique communément en Saxe à toutes les roches schisteuses, et plus spécialement à une certaine roche qui est désignée ainsi par les géologues. En Bohême elle est appelée *Opuka*.

Dans ces contrées le terrain crétacé se divise en cinq étages : 5me, *Quadersandstein* supérieur ; 4me, *Pläner-Kalk* supérieur ; 3me, *Pläner-Kalk* moyen ; 2me, *Pläner-Kalk* inférieur ; 1er, *Quadersandstein* inférieur.

1. Le *Quader* inférieur est un grès dur, de couleurs variables, blanc rougeâtre ou vert, à ciment calcaire, assez riche en fossiles, surtout dans la partie inférieure. Il s'étend des environs de Dresde, où on peut bien l'examiner sur la rive gauche de l'Elbe, jusqu'à Pirna. Il fournit de belles pierres à bâtir. La même couche s'étend probablement de Pirna à Teschen et à Königstein. Elle se trouve aussi à Tyssa. Certaines parties de la Suisse saxonne appartiennent à cette formation, quoique sur la rive droite de l'Elbe le *Quader* supérieur soit plus particulièrement développé. Au-dessous de Schandau on trouve les deux membres de ce terrain.

Parmi les fossiles les plus communs du *Quader* inférieur, nous citerons les suivants : Ammonites Rhotomagensis *Defr.*, Cardium Neptuni *Goldf.*, C. dubium *Gein.*, C. Hillanum *Sow.*, Inoceramus concentricus *Sow.*, I. striatus, Pecten arenatus *Sow.*, etc.

2. Le *Pläner* inférieur présente des caractères plus variables que les autres étages de cette formation. Il ressemble quelquefois beaucoup

Digitized by Google

au *Quader* inférieur, cependant il s'en distingue par une texture plus fine et plus compacte. Il est surtout caractérisé par un schiste à hippurites qui lui est associé, et, outre les hippurites, il contient les fossiles suivants : Spondylus striatus *Sow.*, Pecten crispus *Röm.*, Lima aspera *Mant.*, Exogyra haliotoidea *Sow.*, Cidaris claviger *Mant.*, etc.

3. Le *Pläner* moyen est tantôt à l'état de grès, tantôt à l'état de marne, contenant parfois 45 pour cent de calcaire. Il renferme du lignite et de l'ochre. Il est en général peu riche en fossiles ; cependant dans quelques localités, comme à *Luschitz* en Bohême, il en contient un nombre considérable, parmi lesquels on remarque les suivants : Belemnites minimus, *List.*, Pectunculus lens *Nilss.*, Inoceramus striatus *Goldf.*, I. concentricus *Sow.*, Exogyra plicata *Lam.*, Ostrea lateralis *Nilss.*, O. vesicularis *Brong.*

4. Le *Pläner-Kalk* est un calcaire marneux gris clair. En Saxe on ne le trouve guère que dans deux localités, Weinböhla et Strehlen, mais il est plus développé en Bohême. Les poissons fossiles indiquant l'âge de la craie, y sont abondants, ainsi que des céphalopodes de la craie marneuse. On y a aussi trouvé les espèces indiquées ci-après : Inoceramus Brongnarti *Park.*, I. Cuvieri *Sow.*, I. annulatus *Goldf.*, Spondylus spinosus *Goldf.*, S. duplicatus *Goldf.*, Spatangus coranguinum *Lam.*, Cidarites granulosus *Goldf.*

5. Le *Quader* supérieur se rencontre sur la rive droite de l'Elbe, dans la Suisse saxonne, mais il est très-pauvre en débris organiques. Parmi ceux qu'on y a trouvés, le *Pecten lens Lam.*, paraît être le seul qui lui soit spécial, les autres ont été retrouvés dans le *Pläner-Kalk* et dans le *Quader* inférieur. En général c'est un grès de bonne qualité, mais quelquefois il est d'une texture lâche et peu solide.

En tout il a été déterminé 370 espèces de fossiles, et Mr. Geinitz conclut que le *Quader* inférieur correspond au grès vert inférieur, le *Pläner* inférieur à la division inférieure du grès vert supérieur, le *Pläner* moyen à la division supérieure du grès vert supérieur, le *Pläner* supérieur à la craie, et le *Quader* supérieur à la craie supérieure.

Alph. Favre.

Digitized by Google

100. — SUR LES RELATIONS QUI EXISTENT ENTRE LE GRÈS A FUCOÏDES (OU DES CARPATHES) ET LE CALCAIRE A AMMONITES DU VERSANT SEPTENTRIONAL DE LA TATRA, ET SUR L'AGE RELATIF DE CES SÉDIMENTS, par Mr. le prof. L. ZEUSCHNER. (*Leonhard und Bronn's neues Jahrb.*, 1846, p. 171.)

L'auteur de ce mémoire cherche à prouver, par trois coupes formées par des torrents rapides sur le versant septentrional de la Tatra, que le grès à fucoïdes alterne avec le calcaire à ammonites, et que par conséquent ils font partie d'un même terrain. Ces trois coupes, prises la première à Czorsztyn, la seconde au torrent Rogoznicyeck près de Szaflary, et la troisième au château d'Arva, donnent des résultats à peu près identiques, et montrent que le calcaire à ammonites, si développé dans les Alpes de Venise, du Vicentin, du Tyrol, etc., n'est qu'une couche puissante du grès à fucoïdes. Mr. Zeuschner réfute l'opinion de Mr. Beyrich, qui supposait que le calcaire à ammonites pouvait avoir percé le grès à fucoïdes, car la stratification régulière des couches de ces deux terrains s'oppose complétement à cette hypothèse.

Ce calcaire à ammonites renferme, comme on sait, des espèces nombreuses dans lesquelles on a cru trouver[1] les analogues de plusieurs espèces du lias et des divers étages jurassiques même les plus supérieurs. L'auteur de ce mémoire explique ces associations en supposant que, pendant que les mers jurassiques du nord des Alpes déposaient les nombreux étages qu'on trouve aujourd'hui superposés dans la plus grande partie de l'Europe, d'autres mers formaient au midi des Alpes un bassin tout à fait indépendant où les mollusques étaient répartis d'une manière différente. Il en résulte, suivant lui, que les terrains jurassiques de France, d'Allemagne, d'Angleterre, etc., ne sont point comparables à ceux de l'Italie, et que l'on ne peut pas espérer d'établir des concordances entre les diverses couches qui les composent.

[1] La détermination de ces espèces n'a pas été faite encore d'une manière suffisante. Il est indispensable qu'elle soit mieux connue, pour qu'on puisse se faire une idée précise de leurs relations avec celles des terrains jurassiques du nord des Alpes. (F.-J. P.)

Digitized by Google

101. — NOTE SUR UN ENFANT MONSTRUEUX, par Mr. le docteur GORRÉ. (*Comptes rendus de l'Acad. des Sc.*, 25 mai 1846.)

Mr. Velpeau a présenté à l'Académie des Sciences, au nom de Mr. le docteur Gorré, un enfant monstrueux né dans le royaume des Algarves, le 5 septembre 1845. Son père et sa mère sont bien portants, et cette dernière, âgée de 22 ans, a déjà eu deux enfants bien conformés et n'a rien éprouvé de particulier dans sa troisième grossesse. L'enfant, aujourd'hui dans son huitième mois, est en parfait état de santé, vif et de bonne humeur. Sa monstruosité consiste en un membre supplémentaire composé par la réunion d'une seconde paire de membres pelviens et inséré sur la ligne médiane en arrière des autres, qui sont conformés d'une manière normale. Ce membre surnuméraire est flasque, froid et très-peu sensible.

---

102. — RECHERCHES SUR UN ORGANE PARTICULIER QUI SE TROUVE SUR LES RAIES (POISSONS CARTILAGINEUX), par Mr. Ch. ROBIN. (*Société philomatique de Paris*, 9 mai 1846.)

Mr. Ch. Robin a communiqué à la Société philomatique quelques recherches qu'il a faites sur un organe situé sur les côtés de la queue des raies dont il occupe la plus grande partie. Cet appareil est composé d'une substance gélatiniforme, demi-transparente, assez élastique, et présente avec l'organe électrique des torpilles, gymnotes, etc., une analogie d'autant plus évidente que la substance générale est partagée, par des cloisons de tissu cellulaire, en disques réguliers, polygonaux, très-nombreux. Ces disques reçoivent par leur face postérieure des vaisseaux très-nombreux dont les capillaires très-flexueux s'enfoncent dans les aréoles. Les nerfs, très-nombreux aussi, se répandent sur la face antérieure de ces disques; ils ne pénètrent pas dans la substance gélatineuse, mais s'épanouissent sur les cloisons. Cet organe existe dans la plupart des poissons du groupe des raies. Les familles voisines, telles que les squalides, etc., paraissent en être dépourvues. C'est un fait intéressant que de trouver un appareil de cette nature chez des poissons qui ne donnent pas de secousse électrique; Mr. Robin se propose d'étudier ce dernier point, et il est important, en effet, de savoir si cette propriété manque totalement aux raies.

Digitized by Google

103. — NOTE SUR LA STRUCTURE ET LES MOUVEMENTS DES ZOOSPERMES DU TRITON, par Mr. POUCHET, prof. à Rouen. (Rapport de Mr. Milne Edwards, fait à l'Académie des Sciences. *Comptes rendus* du 13 avril 1846.)

Les filaments mobiles que l'on voit nager dans la liqueur fécondante des animaux, et que l'on désigne communément sous le nom d'*animalcules spermatiques*, mais que nous préférons, à l'exemple de Mr. Duvernoy, appeler des *spermatozoïdes*, paraissent remplir, dans l'acte de la reproduction, un rôle si important, que le zoologiste doit étudier avec la plus scrupuleuse attention tout ce qui semble de nature à jeter quelque lumière sur la structure de ces corps singuliers, aussi bien que sur leur mode de formation et leurs propriétés physiologiques. On ne s'étonnera donc pas de l'intérêt que les micrographes ont mis à connaître la cause des mouvements anormaux qui s'observent chez les spermatozoïdes du Triton, ou Salamandre aquatique. Ces corps, au lieu de nager à l'aide de mouvements ondulatoires du filament caudal, comme cela a lieu d'ordinaire chez les spermatozoïdes, présentent des phénomènes qui ont la plus grande analogie avec les mouvements vibratoires des appendices céphaliques du Rotateur ou des tentacules des Mollusco'ides bryozoaires. Spallanzani avait déjà signalé ce fait vers le milieu du siècle dernier ; mais, pour le bien étudier, il fallait les microscopes puissants dont la science a été dotée depuis une vingtaine d'années seulement, et c'est à nos contemporains que nous devons presque tout ce que l'on sait aujourd'hui à ce sujet. MM. de Siebold, Mayer, Wagner et Dujardin en ont fait l'objet d'observations nombreuses. Mr. Amici, lors de son dernier voyage à Paris, a communiqué à plusieurs naturalistes les résultats de ses investigations sur le mécanisme de ce mouvement vibratoire particulier ; mais il n'a, je crois, rien publié sur ce point ; enfin, c'est aussi sur la cause de ce phénomène que portent les recherches de Mr. Pouchet, dont nous avons rendu compte à l'Académie.

La petitesse des objets, et la rapidité des mouvements vibratoires que l'on voit se succéder le long du filament caudal des spermatozoïdes du Triton, rendent fort difficile la détermination des instruments dont ce phénomène dépend. Mr. Mayer l'attribue à une double rangée de

Digitized by Google

cils; Mr. de Siebold pense que l'extrémité capillaire de la queue du spermatozoïde, recourbée sur elle-même et enroulée en spirale autour de sa portion basilaire, exécute des mouvements ondulatoires, et produit ainsi l'apparence de cils ou de petites rames qui frapperaient l'eau alternativement. Enfin, Mr. Dujardin admet aussi l'existence d'un filament extrêmement délié qui serait enroulé autour du spermatozoïde, et qui ondulerait d'avant en arrière; mais il diffère de Mr. de Siebold relativement aux connexions de cet organe flabelliforme avec le filament principal, et il pense que c'est un appendice qui naîtrait vers le quart antérieur du corps du spermatozoïde, et qui serait libre par son extrémité opposée.

Mr. Pouchet a vu, comme MM. de Siebold et Dujardin, une ligne ondulée se dessiner, avec une grande régularité, tout le long de la portion caudale de ces spermatozoïdes, et se mettre en mouvement quand le phénomène vibratoire se manifeste ; mais il pense que cette ligne n'est pas un filament capillaire, et il la considère comme formée par le bord libre d'une sorte de crête membraneuse qui serait froncée comme un falbala, et qui règnerait tout le long de la face dorsale de la queue du spermatozoïde.

Cette opinion paraît être partagée par Mr. Amici, et nous semble effectivement mieux fondée que les précédentes. En observant, avec de forts grossissements, des spermatozoïdes du Triton à crête dans l'état de repos, et placés dans des positions variées, vos commissaires ont cru reconnaître la disposition indiquée par Mr. Pouchet. Dans plusieurs cas, la ligne onduleuse paraissait ne pas entourer le spermatozoïde, mais se trouver tout entière du côté dorsal, et nous sommes portés à croire que, dans les cas où les tours de spire semblent avoir pour axe le filament caudal lui-même, cela dépend de ce que le spermatozoïde, reposant sur la face inférieure de son corps, laisse retomber de chaque côté les plis de sa crête dorsale. Nous pensons aussi que ce mode d'organisation rendrait plus facile l'explication des apparences produites par les mouvements de la ligne onduleuse, et, à ce sujet, nous devons rappeler que, depuis longtemps, Mr. Dutrochet a décrit d'une manière toute semblable les organes vibratoires qui, placés de chaque côté de la tête des Tubicolaires, donnent lieu à l'apparence de roues en mouvement. Dans d'autres cas, il est bien évident pour nous

Digitized by Google

que le mouvement vibratoire dépend de l'action de cils flabelliformes ; mais l'on sait que la nature a souvent recours à des procédés différents pour produire des résultats analogues, et, par conséquent, il ne faudrait pas conclure de ce fait que, chez certains animaux, les cils vibratiles ne puissent être remplacés par une bordure membraneuse froncée. Ici, du reste, il est, ce nous semble, bien avéré que le phénomène ne dépend pas de l'action des cils, et tout nous porte à croire que l'organe moteur est une crête ondulée plutôt qu'un filament disposé en hélice. Cependant les résultats de nos observations ne sont pas assez nets pour que nous puissions nous prononcer d'une manière positive sur cette question.

Du reste, quoi qu'il en soit de ce fait particulier, nous ne saurions voir, dans l'existence d'une crête dorsale, aucun motif nouveau pour considérer les spermatozoïdes comme étant de véritables animaux. Ce sont des produits de l'organisme qui jouissent, pendant un certain temps, de propriétés vitales très-développées, mais qui ne se reproduisent pas, et qui, par conséquent, ne possèdent pas le caractère le plus essentiel de l'espèce zoologique. Nous croyons devoir ajouter aussi que, ni en répétant les observations de Mr. Pouchet, ni en faisant d'autres recherches plus étendues sur la constitution des spermatozoïdes, nous n'avons rencontré aucun fait qui soit de nature à faire soupçonner l'existence d'un épithélium distinct chez ces corps ; mais c'est là un point dont l'auteur ne traite pas d'une manière spéciale dans la note soumise à notre examen, et sur lequel il serait par conséquent inutile de nous arrêter ici.

---

104. — MÉMOIRE SUR L'ORGANISATION DES VERS (1re partie TURBELLARIÉS), par Mr. BLANCHARD. *Société Phil. de Paris*, 9 mai 1846.)

La classe des *Turbellariés* a été établie par Mr. Ehrenberg pour y placer des vers considérés par Cuvier comme appartenant à la classe des Intestinaux, mais qui habitent dans l'eau et ne se trouvent jamais dans d'autres animaux. Les caractères donnés par ce savant anatomiste furent pris surtout dans cette différence d'habitation, et le groupe des Turbellariés ne fut pas fondé sur des différences organiques précises. Mr. Blanchard croit devoir modifier les limites de la classe des Tur-

Digitized by Google

bellariés et de la classe des Helminthes. Il place la principale différence dans le système nerveux, qui est composé chez tous les Turbellariés d'un ganglion cérébroïde distinct, uni à celui du côté opposé par une large commissure, et de deux longs cordons qui naissent de chacun de ces ganglions et qui s'étendent jusqu'à l'extrémité du corps en longeant le canal intestinal. Vers la partie antérieure ces cordons présentent quelques petits ganglions, mais vers la postérieure il n'y a plus de renflements, et les cordons diminuent sensiblement. Les Planaires, les Malacobdelles, les Némertes, etc., doivent faire partie de cette classe des Turbellariés qui est intermédiaire entre les Helminthes et les Annélides, et qui est en outre caractérisée par l'ensemble des organes de la nutrition et de la reproduction. Elle doit faire partie de l'embranchement des Articulés.

Le système nerveux des Helminthes est, au contraire, tout à fait rudimentaire, et les centres nerveux sont très-petits. Dans cette classe, Mr. Blanchard distingue deux types qu'il étudie successivement. Le premier est celui des *Nématoïdes*, comprenant les Filaires, les Strongles, les Ascarides, etc. Ces animaux ont une tendance vers le type des Radiaires, car ils sont tout à fait cylindriques, et il est difficile de distinguer chez eux un dos, un ventre et des côtés. Ainsi quelques naturalistes y ont signalé deux nerfs latéraux, un vaisseau dorsal et un ventral; d'autres, les retournant d'un quart de cercle, les ont décrits comme ayant deux vaisseaux latéraux, un nerf dorsal et un ventral. C'est la première de ces positions qu'adopte Mr. Blanchard, à cause de l'analogie avec les autres annelés. Ces Nématoïdes se distinguent par leurs ganglions cérébroïdes et leurs centres sous-intestinaux très-écartés et rejetés sur les côtés. Les vaisseaux longitudinaux sont assez compliqués et paraissent être des tubes renfermant chacun dans leur intérieur des vaisseaux très-fins, ayant chacun leurs parois propres et étant en communication par divers petits rameaux, dont l'un, antérieur, a une petite poche que l'auteur considère comme un vestige de cœur.

Le second type, celui des *Ténias* et des *Cysticerques* a aussi la face dorsale semblable à la ventrale. On a considéré quelquefois ces animaux comme privés de système nerveux, mais Mr. Blanchard a reconnu à la base de chaque ventouse un ganglion fournissant de chaque côté un filet nerveux qui entoure cette ventouse. En arrière, ces petits centres

Digitized by Google

nerveux donnent encore naissance à un filet s'anastomosant avec un nerf médian d'où s'échappent, de chaque côté, deux filets qui descendent dans toute la longueur du corps.

---

105. — ESSAI D'UNE DESCRIPTION DE L'ORGANISATION DES ROTIFÈRES, D'APRÈS DE NOUVELLES RECHERCHES ENTREPRISES DANS LE BUT DE RÉPONDRE A DES ATTAQUES DIRIGÉES CONTRE LES OPINIONS D'EHRENBERG, par le Dr Oscar SCHMIDT. (*Wiegmann's Archiv*, 1846, p. 67.)

Dans ces derniers temps, de nombreuses voix se sont élevées en Angleterre, en France et en Allemagne pour accuser Mr. Ehrenberg de s'être laissé entraîner par des illusions, et d'être arrivé par conséquent à une série de conclusions physiologiques fausses. L'auteur a entrepris le travail que nous indiquons ici pour rechercher jusqu'à quel point ces accusations sont fondées, et il est arrivé à rendre pleine justice à l'exactitude des travaux du savant micrographe de Berlin. Il a étudié, en particulier, l'organisation des Rotifères sur tous les points contestés, et est arrivé aux résultats suivants :

L'extrémité antérieure des Rotifères est en forme de trompe, pourvue d'un cercle de cils qui ne sert jamais à la locomotion, mais plutôt au toucher ; car l'animal ne déploie ses deux organes rotatoires latéraux pour manger qu'après avoir bien exploré tout ce qui l'entoure avec ce cercle de cils, qui, du reste, ne se distingue en rien de celui qui amène la nourriture. Ce dernier semble aussi remplir les fonctions d'organe de toucher dans les Hydatines et dans les autres espèces privées de trompe.

Après l'œsophage, à l'endroit où le canal digestif s'élargit, on voit ce qu'on a désigné sous le nom de glandes pancréatiques. L'auteur n'a pas pu se convaincre ni que ce soient des cœcums, ni de la présence d'un épithélium à cils vibratiles, caractères indiqués par Mr. de Siebold. Dans le genre Rotifère et dans les autres genres où le canal digestif ne s'élargit pas en estomac, ce canal est entouré d'un corps glandulaire brunâtre qui est l'analogue du foie.

Mr. de Siebold croit que le système vasculaire des Rotifères est un système aquifère qui doit, à cause de son peu d'étendue, être considéré comme un organe de respiration. D'après lui, ce système consis-

Digitized by Google

terait en deux organes en forme de ruban, qui longent les deux côtés du corps, renfermant un canal vasculaire. A l'extrémité antérieure, ce canal communiquerait avec plusieurs vaisseaux latéraux qui débouchent librement dans la cavité du corps, leur ouverture étant pourvue de lobes couverts de cils qui vibrent très-rapidement. L'eau serait introduite par un siphon qui se trouve dans le cou ; elle entrerait dans la cavité abdominale, et de là dans les rubans latéraux dont les vaisseaux se réunissent dans la partie postérieure du corps en une vésicule contractile qui rejette son contenu limpide par le cloaque.

L'auteur de ce mémoire n'a jamais pu constater cette libre communication des vaisseaux latéraux avec la cavité du corps. Il croit que Mr. Dujardin s'est aussi trompé lorsqu'il dit : « Ils (les organes vibrants) m'ont toujours paru formés d'un filament court, agité d'un mouvement ondulatoire. »

D'après Mr. Schmidt, ces organes n'appartiennent ni à la respiration, ni à la circulation ; car, en supposant, comme le croit Mr. de Siebold, que le suc nutritif traverse par exosmose le canal digestif, et arrive ainsi dans la cavité abdominale, au lieu de servir à la nutrition des organes, il se mélangerait avec l'eau et serait chassé avec elle par la vésicule contractile du cloaque. Les organes latéraux et la vésicule appartiennent, d'après Mr. Schmidt, au système de la génération. Les organes vibrants servent à la respiration.

L'ovaire forme un boyau élastique débouchant dans le cloaque. Quant aux animaux vivipares de cette division, l'auteur, dont les observations sont parfaitement d'accord avec celles de Mr. Werneck, confirme l'opinion d'Ehrenberg, que les Philodines écloses dans le ventre de la mère sont toujours renfermées dans la membrane extensible de l'ovaire.

Malgré la difficulté d'expliquer l'activité non interrompue de la vésicule contractile, Mr. Schmidt la considère, avec les rubans latéraux, comme constituant l'appareil générateur mâle.

Quant aux muscles, Mr. Dujardin, qui se contente de l'idée vague d'une masse ou d'une substance contractile par elle-même, nie l'existence de ces organes. Mais Mr. Schmidt pense qu'on peut aussi bien appeler muscles les rubans distincts et contractiles des Rotifères, que les vrais muscles des mammifères, car le meilleur critère d'un muscle réside dans sa contractilité.

Digitized by Google

Le système nerveux n'est pas si incomplet que le dit Mr. de Siebold, et il n'est pas réduit à une masse ganglionnaire cervicale ; l'auteur, en effet, est non-seulement parvenu à constater toutes les parties indiquées déjà par Ehrenberg, mais il a trouvé plusieurs ganglions non encore mentionnés.

---

106. — RECHERCHES SUR LA FAUNE DES ÎLES DE L'ARCHIPEL INDIEN POUR SERVIR A LA GÉOGRAPHIE ZOOLOGIQUE, par le docteur Sam. MULLER. (*Wiegmann's Archiv*, 1846, p. 109.)

L'Archipel Indien présente dans sa population animale un caractère tout à fait spécial. On peut le diviser, sous ce point de vue, en deux parties d'une étendue inégale. La région occidentale, qui comprend les îles de Bornéo, Sumbawa, Java, Sumatra et la presqu'île de Malacca, nourrit des espèces nombreuses qui rappellent plus ou moins dans leurs traits généraux la faune de l'Asie méridionale. La région orientale, formée par les îles de Célèbes, Flores, Timor, Gilolo, etc., présente au contraire dans ses animaux moins abondants des rapports avec la Nouvelle-Hollande. C'est ce que montrent les détails suivants.

On connaît dans tout l'Archipel Indien, y compris la presqu'île de Malacca et la Nouvelle-Guinée, à peu près cent soixante-quinze mammifères, dont trente à peine appartiennent exclusivement à la partie orientale, qui en tout en renferme environ cinquante. Ces espèces appartiennent pour la plupart à la division des Chéiroptères, animaux en général très-répandus dans tout l'Archipel. Les genres Mégaderme, Nycteris, Dysopes, Chéiromèle sont particuliers aux grandes îles de la Sonde, tandis que les Céphalotes et les Harpyes caractérisent la partie orientale. Les espèces à taille plus considérable se trouvent plus uniformément répandues. Les autres groupes, plus dépendants du caractère local de la végétation et des animaux qui leur servent de proie, ont une sphère de distribution plus restreinte que les Chéiroptères. Les îles orientales, qui présentent ordinairement assez peu de surface, un sol moins élevé et moins fertile que les grandes îles de l'ouest, ont aussi peu d'animaux destinés à vivre de nourriture végétale.

L'Orang-outang, les Gibbons, les Semnopithèques, et en général

Digitized by Google

tous les types supérieurs du règne animal sont étrangers à la partie orientale. Célèbes et Timor forment la limite des singes; on n'y trouve que des Cercopithèques et des Cynocéphales. L'ordre des Quadrumanes disparaît dans les Moluques, car le Tarsius spectrum ne se trouve même que de Sumatra ou de Banka jusqu'à Célèbes, et le Stenops tardigradus ne dépasse pas Bornéo.

Parmi les Rongeurs, les écureuils (Sciurus) et les Pteromys s'étendent jusqu'à Célèbes et aux Philippines; mais les genres Lepus et Hystrix appartiennent exclusivement aux îles occidentales de la Sonde. Là on trouve aussi, dans la famille des Carnivores, les genres Mydaus, Lutra, Canis, Herpestes, Potamophilus, Ursus, Arctitis, Paradoxurus, Viverra, Felis, etc., dont les sept premiers s'étendent tout au plus jusqu'à Bornéo.

Le Paradoxurus musanga se trouve depuis Malacca jusqu'a Timor, et la Viverra zibetha depuis l'Arabie jusqu'à Amboine. Le genre Chat, qui atteint un si fort développement à Java et à Sumatra dans le Felis tigris et le Felis pardus, diminue à mesure qu'on s'éloigne à l'orient de ces îles jusqu'à ce qu'un petit chat, dans l'île de Timor, en indique la dernière trace.

Les genres Hylogale et Cladobates parmi les Insectivores, le Hylomys Suillus Sal. Mull. qui se rapproche des Musaraignes, et la Gymnura Rafflesii qui ressemble aux Marsupiaux de l'Amérique méridionale, habitent exclusivement les îles occidentales. Dans la partie orientale on trouve en revanche le type des Marsupiaux de l'Australie, dont les genres frugivores, tels que les Phalangistes, se répandent du côté de l'ouest jusqu'à Célèbes et Timor, où ils se rencontrent avec les animaux de l'Asie. Les Moluques forment le véritable centre des Phalangistes à queue prenante. A Gilolo le Petaurus sciureus s'y ajoute, ce qui prouve bien les affinités zoologiques des Moluques avec la Nouvelle-Guinée et la Nouvelle-Hollande.

Le véritable Kangourou ne se montre que dans les terres australes proprement dites. Les Dendrolagus forment à la Nouvelle-Guinée un groupe de transition très-caractéristique aux Phalangistes. Un des animaux les plus intéressants de la région de transition de l'Archipel Indien est le Babirussa. Ce cochon habite l'île montagneuse de Buru, les îlots de Xulla et le rivage oriental de Célèbes.

Digitized by Google

Cette dernière île et celle de Sumatra sont les seuls pays de l'Asie méridionale qui nourrissent des Antilopes. L'Antilope depressicornis appartient à Célèbes, et l'A. Sumatrensis à Sumatra. Ces espèces, avec le Cerf des Moluques, forment les plus grands animaux terrestres de cette région de l'Archipel, tandis que dans les îles de la Sonde on trouve le Bos Sondaicus, deux espèces de Rhinocéros, le Tapir bicolor et l'Éléphant des Indes.

Ce sont surtout les Oiseaux qui prêtent de la vie et du charme à ces îles, car elles en renferment plus que toute l'Europe. On y trouve à peu près la dixième partie des espèces connues, si l'on en admet six mille. A peu près deux cent cinquante habitent les îles orientales depuis Célèbes jusqu'à la Nouvelle-Guinée. Le reste se trouve dans la partie occidentale; dans la seule île de Java il y en a trois cents.

Le développement du type des Oiseaux semble être en raison inverse de celui des Mammifères; car le Casoar ne se trouve que depuis la Nouvelle-Guinée jusqu'à Céram. Dans cette partie orientale on trouve les Maléos et les Mégapodes; ces Gallinacés se distinguent de tous les autres Oiseaux, parce qu'ils ne couvent pas leurs œufs et ne les font pas couver par d'autres. Ils les mettent dans de petits tertres qui ont une hauteur de 3′—5′ et 20′—24′ de périphérie, construits de sable et de feuilles vertes, où ils les laissent couver par la chaleur du soleil et par la fermentation. Dans cette même région, appelée aussi région du palmier à sagou, on trouve les Loris et les Cacatoès. Les îles occidentales possèdent les Psittacus pondicerianus, barbatulatus, malaccensis, vernalis, galgulus. Un des faits les plus frappants de la distribution géographique des Grimpeurs est la présence du Scythrops Novæ-Hollandiæ à Célèbes; il ne se trouve pas à Timor. Beaucoup d'Échassiers et de Palmipèdes, avec plusieurs oiseaux de proie, sont répandus sur tout l'Archipel, tels que les Falco leucogaster, Cypselus fuciphagus et esculentus, Halcyon collaris, Lamprotornis cantor, etc.

Les genres sont cependant plus riches en espèces dans les îles de l'ouest que dans la partie orientale. Les trois grandes îles de la Sonde renferment dix espèces de Buceros; Célèbes en a deux espèces particulières; les Moluques n'en ont qu'une seule, qu'on trouve aussi à la Nouvelle-Guinée (Buc. ruficollis). Des quinze espèces de Nectarinia

Digitized by Google

répandues dans tout l'Archipel il n'y en a que cinq qui appartiennent à la partie orientale. Des six espèces d'Arachnothera il n'y en a qu'une qui vive à la Nouvelle-Guinée. Les Ciconia leucocephala et capillata ne se trouvent que dans les îles de l'ouest et dans le continent voisin. Le Pavo spicifer n'a été observé jusqu'à présent qu'à Java. Le Gallus Bankiva, si rapproché de nos Poules domestiques, se trouve depuis les îles de la Sonde jusqu'à Timor et Célèbes.

Plusieurs genres distribués dans les deux mondes atteignent dans l'hémisphère oriental leur limite à Bornéo ou à Célèbes. Ainsi Java compte seize espèces de Pics, tandis que Célèbes n'en a qu'une (Picus fulvus). Les Trogons, les Sittas, les Buccos, etc., la magnifique Irena puella, la Calyptomena si remarquable par sa couleur d'un beu vert d'émeraude, les Pericrocotus, les Kittas, etc., sont tout à fait particuliers aux îles de la Sonde.

Quant aux Reptiles, il n'y a que l'Amérique du Sud qui puisse être comparée par sa richesse à l'Archipel Indien. On y trouve à peu près cent soixante espèces, qui font presque la sixième partie de toutes celles qui sont connues; les Serpents représentent la moitié de ce nombre. La partie orientale est habitée par soixante-dix à quatre-vingts Reptiles; les îles de l'ouest en renferment à peu près cent vingt espèces. Il y en a donc beaucoup de communes aux deux parties.

Parmi les trois espèces de Crocodiles, deux appartiennent à la partie occidentale; la troisième, C. biporcatus, est répandue partout. L'auteur a découvert en 1837, dans le sud de Bornéo, le Crocodilus Schlegelii, qui forme une transition entre les Gavials et les Crocodiles proprement dits. Parmi les Lézards, les genres Tachydromus et Tropidosaurus ne s'observent qu'à Java. Les petits Dragons se trouvent depuis Sumatra et Java jusqu'à Timor. On connaît quinze à seize espèces de Scinques répandues dans tout l'Archipel; la Nouvelle-Guinée en renferme huit espèces, dont une seule se trouve dans l'ouest. Le Centroplites Sal. Mull. (Tribolonotus Bibr.), qui se rapproche des Zonurus de l'Afrique méridionale, se trouve exclusivement à la Nouvelle-Guinée. La famille des Lézardiens est représentée par quarante-cinq espèces dans l'Archipel Indien.

On connaît sept espèces du genre Emys, dont six appartiennent aux îles de la Sonde. Le nombre des Batraciens se monte à vingt, dont les

Digitized by Google

Mégalophrys représentent les Cératophrys de l'Amérique méridionale.

Parmi les soixante-seize espèces de Serpents qui se trouvent dans l'Archipel, il y en a douze qui sont venimeux (Trigonocephalus, Naja, Bungarus, Elaps). Le Python bivittatus n'habite que les îles occidentales; le Python Schneideri va jusqu'à Amboine, où il se rencontre avec le Python amethystinus et le Boa carinata, qui se trouvent jusqu'à la Nouvelle-Guinée. Les Serpents venimeux appartiennent en grande partie à la région occidentale de l'Archipel. On trouve beaucoup d'uniformité dans la distribution des Serpents non venimeux.

---

107. — Recherches sur quelques mammifères fossiles du département de Vaucluse, par Mr. Paul Gervais. (*Comptes rendus de l'Acad. des Sciences*, 18 mai 1846.)

Nous avons indiqué (*Archiv.*, 1846, vol. I, p. 462) un mémoire de MM. Gervais et Marcel de Serres sur les mammifères fossiles du département de l'Hérault. Ce nouveau travail de Mr. Gervais a pour but l'étude des ossements trouvés à Gargas près Apt et à Cucuron dans la vallée de la Durance. La première localité, riche en Palæotherium, Anoplotherium, etc., appartient probablement à la même époque que les gypses de Paris. Mr. Gervais a trouvé dans ces terrains des molaires qu'il rapporte au genre Pterodon; il croit que ces dents prouvent l'existence d'une espèce nouvelle, qu'il nomme *Pterodon Requieni*. La seconde localité appartient à une époque plus récente. Elle fournit des os de Ruminants, de Sangliers et d'Hipparion. Mr. Gervais y a trouvé les dents d'une hyène qui se distingue de toutes les espèces connues par la grandeur et par la position de sa tuberculeuse supérieure. Il la désigne sous le nom de *Hyæna hipparionum*.

---

108. — Sur la chauve-souris a bourse, de Surinam, par le Dr Ferdin. Krauss. (*Archiv für Naturgeschichte*, 1846, n° 2.)

La chauve-souris à bourse (*Saccopteryx lepturus* Illiger) forme un genre remarquable voisin des Taphiens, mais distinct par sa dentition et caractérisé surtout par le singulier repli de la peau qui forme un petit sac vers le cubitus. Cette poche, tapissée intérieurement par un feuillet

Digitized by Google

fin et plissé, contient une matière graisseuse. La patrie de cette espèce a été contestée ; quelques naturalistes l'ont crue américaine, et d'autres ont pensé qu'elle provenait d'Asie ou d'Afrique. Mr. Krauss l'a reçue directement de Surinam.

---

109. — MÉMOIRE SUR L'HABITATION ET LA DESTRUCTION DES MAMMOUTHS, par R.-J. MURCHISON. (*Edinb. new Phil. Journ.*, 1846, p. 344.)

Mr. Murchison revient dans ce mémoire sur des questions qui ont été souvent traitées sans avoir encore trouvé de solution bien satisfaisante, celles qui sont relatives à l'habitation des Mammouths en Sibérie et à leur destruction. Ce célèbre géologue rectifie l'assertion de Pallas, que les ossements de Mammouth se trouvent quelquefois mélangés avec des dépôts marins, et il insiste, au contraire, sur le fait qu'ils n'ont jamais été déposés que par les eaux douces. Il croit que ces éléphants ont vécu dans toute la Sibérie avant l'exhaussement de l'Oural et de l'Altaï, et que le soulèvement de ces deux grandes chaînes a suffi, comme le pense Mr. Lyell, pour modifier le climat de ces régions, au point d'en rendre le séjour impossible à ces animaux. Avant ces événements, le climat devait d'ailleurs être d'une température bien plus basse que celles des régions où vivent les éléphants actuels, opinion que l'épaisse toison des Mammouths confirme tout à fait. Mr. Murchison ne croit donc pas à un changement de climat aussi grand et aussi subit que l'admettait Cuvier. Il montre, en outre, que les observations de Mr. Owen sur la structure des dents des Mammouths prouvent que ces animaux n'avaient pas besoin de végétaux herbacés, car ces organes, recouverts d'un émail bien plus dense que celui des éléphants actuels, leur permettaient de broyer des rameaux plus durs, tels que ceux du bouleau, du hêtre, du saule, etc., seuls arbres qui vécussent en même temps qu'eux dans ces régions glacées. L'auteur présume que des forêts de ces arbres ont dû s'étendre alors jusque près de la Mer Glaciale, où il n'y a plus à présent que des mousses et des lichens, et il pense que d'immenses troupeaux de Mammouths émigraient en été de ce plateau central devenu trop chaud pour eux, et se portaient jusque vers la mer. Lors du soulèvement des grandes chaînes qui occupaient les deux tiers environ de la Sibérie, les forêts ont disparu, et les

Digitized by Google

eaux, rejetées dans les bas-fonds, y ont formé les lacs et les marais où les ossements sont si abondants. Quant aux débris fossiles trouvés à l'embouchure de la Léna et sur toute cette côte, l'auteur ne croit pas que les Mammouths y aient jamais vécu, mais il pense que leurs cadavres y ont été entraînés par les énormes fleuves si rapides et si puissants qui se précipitent encore actuellement dans la Mer Glaciale, et qu'ils ont été ensevelis et conservés dans la boue où on les retrouve.

Relativement aux ossements fossiles de la Russie d'Europe, Mr. Murchison fait remarquer qu'outre des Mammouths semblables à ceux de Sibérie, on y trouve d'autres animaux tels que le *Rhin. tichorinus*, des castors, des ours, etc., analogues à ceux d'Angleterre, et des types spéciaux, tels que l'*Elasmotherium* et le *Merycotherium*, dont il faut chercher ailleurs les analogues. L'étude géologique des couches du terrain qui renferme ces ossements le conduit à croire que toutes les terres basses étaient autrefois des marais trop humides pour que les Mammouths y aient vécu, mais que leurs os y ont été apportés par les inondations précitées, et que les portions de pays où on ne trouve point de débris fossiles formaient des espèces d'îles dans ce grand marécage. De tous ces grands animaux que nous venons de nommer le *Bos Urus* (aurochs) est le seul qui vive encore en Russie. L'auteur cherche à expliquer cette exception singulière par l'hypothèse que les steppes granitiques ont peut-être échappé aux inondations qui ont modifié le reste du sol russe, qu'elles ont offert un refuge à quelques individus du Bos Urus qui ont pu repeupler graduellement le pays après le retrait des eaux. Ces steppes granitiques sont en effet tout à fait dénudées, contrairement à toutes les contrées où l'eau a séjourné.

---

110. — DESCRIPTION D'UN NOUVEAU GENRE DE RONGEURS (MACROCOLUS) DE LA FAMILLE DES SAUTEURS, par A. WAGNER. (*Archiv für Natur.*, 1846, n° 2.)

Mr. Wagner décrit, dans cet article, un rongeur du Mexique qui ressemble beaucoup aux Gerboises par sa forme générale, et qui a, comme ces animaux, des pattes antérieures courtes et des postérieures très-longues. Ce genre est caractérisé par des oreilles courtes et arron-

Digitized by Google

dies, quatre doigts aux pieds postérieurs, une queue très-longue et velue formant un pinceau peu marqué à l'extrémité, des incisives supérieures sillonnées et $\frac{4}{4}$ molaires simples. C'est un fait intéressant que de retrouver au Mexique un type qui rappelle autant les rongeurs macropodes de l'ancien continent.

---

111. — DESCRIPTION D'UN NOUVEAU GENRE DE MAMMIFÈRES (CAPROLAGUS) APPARTENANT A LA FAMILLE DES LIÈVRES, par E. BLYTH. (*Annal. and Mag. of Nat. history,* mars 1846.)

Mr. Pearson avait décrit en août 1843 (*Bengal Sporting Magazine*, p. 131), sous le nom de *Lepus hispidus*, l'animal qui, étudié depuis par Mr. Blyth, est devenu le type de ce nouveau genre. Il appartient évidemment au groupe des Lièvres (*Leporina* Waterhouse), et diffère des lièvres proprement dits par les caractères suivants. Sa tête est plus grande, ses oreilles et sa queue sont beaucoup plus courtes, et ses membres plus petits et moins inégaux; ses ongles sont forts, droits, très-aigus, et son pelage est rude. Son crâne est plus solide et plus fort que celui des lièvres ; les molaires sont plus larges et plus puissantes et ses incisives plus grandes. L'auteur ajoute encore plusieurs caractères ostéologiques tels que la longueur des palatins, les trous antéorbitaires presque fermés, la force de l'arcade zygomatique, etc.

La longueur de l'animal est de 15 $^1/_2$ pouces du nez à l'extrémité de la queue ; les oreilles sont longues de 2 pouces. Le pelage est composé de deux sortes de poils : un duvet doux et cendré et des poils soyeux, durs et hérissés, annelés de noir et de jaunâtre ou tout noirs. Les parties inférieures sont d'un blanc sale, les pieds d'un blanc jaunâtre, et la queue rougeâtre en dessus et en dessous, sauf à sa base.

Cet animal a été tué dans le royaume d'Assam sur la rive droite de la rivière du Teestah ; il paraît plus abondant dans le voisinage des montagnes. Sa chair est blanche, semblable pour le goût à celle du lapin. Il est probablement fouisseur.

Mr. Blyth propose pour ce nouveau genre le nom de *Caprolagus*, et conserve à la seule espèce connue le nom de *hispidus* donné par Mr. Pearson.

Digitized by Google

112. — OBSERVATIONS SUR L'ENNEODON UNGERI DES TERRAINS TERTIAIRES DE STEYERMARCK, par Mr. le Dr FITZINGER. (*Leonhard und Bronn's neues Jahrb.*, 1846, p. 188.)

Nous avons signalé (*Archiv.*, T. I, p. 353) la découverte d'un nouveau crocodilien dans les terrains tertiaires de Steyermarck, et sa description sous le nom d'*Enneodon Ungeri*. Nous disions en même temps que le caractère principal assigné à cet animal, l'existence d'une dent incisive impaire et médiane, nous semblait le résultat d'une observation erronée. Mr. Fitzinger cherche à montrer dans cette note que l'auteur a été induit en erreur par l'imparfaite conservation du museau, que ce reptile doit très-probablement rentrer dans le genre Crocodile sous le nom de *Crocodilus Ungeri*, et qu'il est peut-être identique à quelqu'une des espèces trouvées par Mr. Marcel de Serres dans les terrains tertiaires supérieurs de Montpellier.

---

113. — OBSERVATIONS SUR QUELQUES EMPREINTES DE PIEDS D'ANIMAUX TROUVÉES A WESTON PRÈS DE RUNCORN, CHESHIRE, DANS DES CARRIÈRES DE NOUVEAU GRÈS ROUGE, par Mr. S. BLACK.

Depuis que l'on a signalé pour la première fois des empreintes de pas sur des couches de l'époque pénéenne, le nombre des formes découvertes s'est tellement accru qu'il devient tous les jours plus difficile de se faire une idée précise de la nature des animaux qui les ont formées. Mr. Black signale dans cette note de nouvelles empreintes formées dans une couche argileuse épaisse d'un demi ou 3 quarts de pouce, contenue dans un gisement de nouveau grès rouge. Ces traces sont très-imparfaitement conservées, car l'argile en se séchant s'est sillonnée d'un réseau de fissures qui les a fort altérées. On peut cependant en reconnaître quatre espèces distinctes, que Mr. Black rapporte, la 1re à quelque Emydien de forme pesante à cause de la profondeur de l'empreinte, et ayant une queue courte et ferme; la 2me, dont on retrouve 8 paires, à quelque petite espèce de tortue terrestre; la 3me, qui offre 5 doigts rayonnants, à quelque animal ressemblant à de petits Lacertiens ou Alligators, et enfin la 4me, qui présente des doigts palmés presque jusqu'à leur extrémité, à quelque Batracien ou peut-être au *Rhynchosaurus* d'Owen.

Digitized by Google

114. — Description d'un nouveau genre de mollusques gastéropodes pulmonés (Geomalacus), par T. Allmann. (*Annal. and Magaz. of Nat. history.*, mai 1846.)

Mr. Allmann a trouvé dans le comté de Kerry, près du lac Caroyh, un mollusque pulmoné terrestre, qui paraît devoir former un genre que l'auteur nomme *Geomalacus*, et qui est intermédiaire entre les arion et les limax. Il est principalement caractérisé par un appendice caudal mucilagineux, et par la position de l'orifice respiratoire qui est antérieur au bord latéral du bouclier. Il peut s'allonger d'une manière remarquable, de telle sorte qu'il prend la forme d'un ver, et qu'il peut s'insinuer dans des cavités très-étroites. La seule espèce connue est remarquable par sa belle coloration.

---

115. — Sur la subdivision du genre térébratule, par J. Morris, Esq. (*Athenæum*, n° 968, p. 502.)

Tous les paléontologistes connaissent les beaux travaux de Mr. de Buch sur la classification des térébratules. Mr. Morris, dans un mémoire lu à la Société géologique de Londres, a attiré l'attention sur un caractère qui n'avait pas été employé par ce savant géologue, mais qui avait déjà été signalé par Mr. Charpentier. Il considère les ponctuations qui existent chez quelques espèces comme pouvant servir à la classification, et il montre que ce caractère s'accorde très-bien avec ceux que fournit la position du trou du crochet. Il divise d'après cela les térébratules en deux groupes. Les *Epithyridæ* ont un test ponctué, et un crochet plus ou moins tronqué, dont le trou est percé dans la substance même de la valve dorsale; ces espèces sont en général plus longues que larges, et appartiennent surtout aux mers actuelles et aux périodes géologiques les plus récentes. Les *Hypothyridæ* ont le crochet allongé, jamais tronqué, le trou est au-dessous du rostre, et percé dans l'area deltoïde, et les coquilles ordinaires plus larges que longues ne sont jamais ponctuées et sont surtout abondantes dans les terrains anciens.

Nous devons faire remarquer ici que Mr. Deshayes (2e édition de Lamarck, tome VII, p. 323) avait déjà montré l'importance des granulations du test pour la distinction des espèces.

Digitized by Google

116. — Note sur le Clytus quadripunctatus Fab. (Coléoptères longicornes), par Mr. de Romand. (Société Entomol. de France, 11 mars 1846. — *Revue zoolog. de la Société Cuv.*, 1846, n° 3.)

Mr. de Romand a communiqué à la Société entomologique le fait suivant. Il a vu sortir d'un fauteuil d'acajou plaqué et confectionné depuis plus de vingt ans un clytus quadripunctatus à l'état parfait. Il est presque impossible de supposer qu'une femelle soit parvenue à déposer un œuf à travers les plis de l'étoffe qui couvre le fauteuil, et que la jeune larve ait pu pénétrer à travers l'acajou. Il est probable en conséquence que la larve se trouvait dans la pièce de bois avant le placage, qu'elle y a vécu un grand nombre d'années, et qu'après y avoir opéré sa transformation en nymphe et ensuite en insecte parfait, ce dernier a fait tous ses efforts pour sortir de sa prison.

---

117. — Observations relatives a l'histoire des méliponites (Hyménoptères Apiaires, par Mr. Goudot. (*Comptes rendus de l'Acad. des Sciences*, 27 avril 1846. Extrait communiqué par l'auteur.)

Parmi les diverses espèces de méliponites que j'ai eu l'occasion d'observer dans les parties chaudes et tempérées de la Nouvelle-Grenade, plusieurs sont assez nombreuses, et fournissent des produits assez abondants pour que la recherche des ruches occupe chaque année un certain nombre d'habitants des campagnes. A deux époques différentes, ces hommes parcourent les forêts dans le seul but de récolter le miel et la cire, qu'ils se procurent d'ailleurs avec assez de peine, car les grandes espèces qui en donnent le plus, et qui toutes appartiennent à la première division de Latreille, celle des mélipones proprement dites, ont coutume de s'établir dans les cavités des troncs cariés, et, pour arriver à la ruche, il faut presque toujours abattre l'arbre. Le miel récolté par ces coureurs des bois paraît quelquefois sur le marché de Bogota, où il est apporté communément dans des entre-nœuds de bambou (*guaduas*). Le contenu de chacun de ces vases est le plus souvent un mélange des produits de diverses espèces, et il en est de même de la cire qui est offerte en vente par ces mêmes hommes. Elle est toujours d'une couleur assez obscure, et, jusqu'à

Digitized by Google

présent, on n'est pas parvenu à la blanchir. Cette remarque ne s'applique point d'ailleurs à la cire des andaquies, car cette dernière, dont Mr. Lewy a fait connaître la composition [1] d'après des échantillons rapportés par moi, n'arrive pas jusqu'au marché de Bogota.

Les mœurs des méliponites ont été jusqu'à présent très-peu étudiées ; les renseignements qu'on trouve à ce sujet dans les ouvrages d'histoire naturelle sont tout à fait incomplets, et souvent même très-inexacts. Ceux que je vais donner ici sont le résultat de mes propres observations.

Les sociétés formées par les méliponites durent plusieurs années ; puis, après un certain intervalle de temps, et par suite de causes que je n'ai pu suffisamment apprécier, elles dépérissent, de sorte que les ruches deviennent à peu près abandonnées. Il m'est arrivé plusieurs fois d'abattre un arbre dans lequel, d'après un ensemble de signes bien connus des gens du pays qui m'accompagnaient, je devais m'attendre à faire une ample moisson de miel, et, après toute cette peine, de ne trouver dans la cavité du tronc qu'une ruche déjà ancienne, peu de mélipones, des gâteaux desséchés, beaucoup de cellules remplies de pollen (*masato*) tout à fait passé à l'état aigre, et presque pas de miel, ce qui annonçait une désertion partielle de la ruche.

Les ruches, pour une même espèce, et selon les cavités des arbres dans lesquelles elles sont construites, varient de forme et de grandeur ; en général, elles sont ou globuleuses ou un peu allongées. Le même arbre n'en renferme communément qu'une seule, et très-rarement deux. Les parois de ces ruches, formées de plusieurs couches d'une matière résineuse, cassante, de couleur noirâtre, sont beaucoup plus épaisses à la partie supérieure que dans le reste du pourtour. Dans la ruche de la *Melipona fasciata*, LATR., j'ai trouvé quelquefois à ce dôme une épaisseur de 5 à 6 centimètres ; à peu près au centre se trouvent les gâteaux formés par l'ensemble des alvéoles, qui ne sont destinées qu'à contenir les larves : chacun de ces gâteaux s'étend horizontalement, et contient un seul rang de cellules hexagones dont l'ouverture est tournée en haut. J'en ai compté, dans une même ruche, jusqu'à douze superposés ; les plus nouvellement construits

[1] Recherches sur les diverses espèces de cire. (*Annales de Chimie et de Physique*, 3me série, tome XIII.)

Digitized by Google

m'ont paru être ceux des parties inférieures. Dans l'intervalle qui sépare deux gâteaux, se voient un certain nombre de piliers de support disposés de manière à ne point gêner la circulation.

A la partie supérieure ou sur les côtés (je n'ai pas observé de régularité à cet égard), entre les gâteaux et les parois qui forment l'enveloppe générale de la ruche, sont placées les loges qui contiennent les provisions de réserve. Ces loges, très-différentes, par leur forme, des alvéoles dont se composent les gâteaux ou rayons, sont ovoïdes, entièrement closes, tantôt isolées, tantôt groupées irrégulièrement, et alors présentant quelquefois, dans leur agglomération, l'apparence de stalactites. Les loges le plus haut placées renferment, presque exclusivement, le pollen à divers états de fermentation; les loges placées plus bas, semblables pour la forme aux précédentes, contiennent, en général, le miel. Cette disposition, du reste, n'est pas constante, et quelquefois les loges à miel se trouvent pêle-mêle avec les loges à pollen.

Les insectes pénètrent dans la ruche au moyen d'un tube à peu près cylindrique et plus ou moins long. Ce tube, formé de cire, aboutit ordinairement à la portion supérieure et un peu latérale.

Cette disposition des ruches des mélipones diffère, comme on le voit, notablement de celle que Mr. Peltier de Saint-Fargeau, dans son *Histoire des Hyménoptères*, avait signalée d'après des renseignements inexacts.

Les plus grandes espèces sont, comme on pouvait s'y attendre, celles qui produisent le plus de cire et de miel. Le miel de la mélipone à bandes (*M. fasciata*, LATR.) a l'apparence d'un sirop épais d'un jaune verdâtre, il est d'un goût très-agréable; une ruche régulièrement approvisionnée m'en a fourni trois litres, sans compter celui qui s'était perdu par le déchirement des cellules au moment de la chute de l'arbre. La quantité de cire était d'environ un kilogramme, c'est-à-dire à peu près égale à celle que fournit une ruche d'abeilles domestiques. Si la quantité de miel paraît petite, relativement à celle qu'on obtient chez nous des abeilles, il faut se rappeler que les circonstances qui rendent l'approvisionnement nécessaire ne sont pas les mêmes dans les deux pays.

Dans la Nouvelle-Grenade, en effet, il n'y a point d'hiver propre-

Digitized by Google

ment dit; mais, comme à deux époques de l'année les plantes ont beaucoup moins de fleurs, les mélipones auraient à souffrir de la disette si elles n'avaient une réserve. Aussi est-ce immédiatement avant ces deux époques que leurs ruches contiennent le plus abondamment les matériaux amassés comme provisions; en conséquence c'est en mai et avril d'une part, en octobre et novembre de l'autre, que les gens du pays vont dans les forêts à la recherche du miel ou, pour se servir de leur expression, vont rucher (*colmenear*).

Sous le rapport des produits, tous les groupes de la famille ne sont pas également dignes d'attention : les mélipones proprement dites, parmi lesquelles il faut comprendre les espèces que Mr. Peltier de Saint-Fargeau a voulu en détacher sous le nom de tétragones, sont les plus intéressantes; les trigones le sont beaucoup moins. Le miel de ces dernières est, en général, peu abondant, plus aqueux, moins agréable au goût et quelquefois, au dire des habitants, doué d'une propriété purgative. La cire est aussi, en général, en moindre quantité, plus résineuse et plus noire.

Plusieurs espèces de trigones forment leurs ruches dans des localités tout autres que les mélipones et avec des matériaux différents; ainsi, la trigone amalthée dépose un enduit de boue à la surface des vieilles murailles en terre qu'elle perfore pour s'y établir. Une autre espèce, la *Trigona mexicana*, G., s'établit entre des racines vermoulues ou dans de grands amas de détritus végétaux qui se rencontrent dans les embranchements des vieux arbres. Cette habitude leur a valu à toutes les deux collectivement, de la part des habitants, le nom d'abeilles malpropres (*abejas vasureras*). Le miel de l'une et de l'autre espèce est peu estimé : la *Trigona fulviventris*, au contraire, construit sa ruche dans des cavités d'arbres cariés, comme les mélipones proprement dites, et son miel est tenu pour de bonne qualité.

Quoique ayant séjourné longtemps dans un pays où les mélipones sont très-communes, et où j'avais de nombreuses occasions de les observer, je n'ai jamais vu d'essaim de ces hyménoptères, et aucun des habitants que j'ai interrogés n'en avait vu. Devra-t-on croire qu'elles ne fondent point de colonies à la manière de nos abeilles? je n'oserais rien affirmer à cet égard. Tout ce que je puis dire, c'est que, pour quelques-unes, on a observé des émigrations en masse. Ainsi, une

Digitized by Google

espèce non encore décrite, voisine de la *Tetragona elongata et quadrangula*, de Mr. Peltier de Saint-Fargeau, la seule que l'on apporte des bois, et qui d'ordinaire s'accommode facilement de la nouvelle demeure qu'on lui donne près des habitations, l'abandonne quelquefois au bout de peu de temps, probablement lorsque, les larves des rayons qu'on avait apportés pour former la nouvelle colonie étant toutes écloses, la nouvelle et l'ancienne génération peuvent partir ensemble.

---

118. — MÉMOIRE SUR LES MOYENS DE DÉTRUIRE LES INSECTES QUI ATTAQUENT L'OLIVIER, par Mr. BLAUD. (*Comptes rendus de l'Acad. des Sciences*, 18 mai 1846.)

Le mémoire de Mr. Blaud, agronome distingué qui habite Beaucaire, a été l'objet d'un rapport à l'Académie des sciences fait par Mr. Milne Edwards. Dans ce rapport le savant entomologiste s'adresse à tous les agriculteurs instruits, pour leur montrer que l'on ne peut espérer d'arriver à détruire les insectes nuisibles que par une connaissance complète et détaillée de leurs mœurs et de leurs habitudes; et il leur montre que cette étude, qui n'exige pas la connaissance de la classification et de la nomenclature entomologique, peut mieux être faite par les agriculteurs eux-mêmes que par les entomologistes. Il les engage avec raison à suivre à cet égard l'exemple que vient de leur tracer Mr. Blaud.

Cet auteur a étudié principalement deux espèces. L'une d'elles est un petit Lépidoptère, la *Tinea oleælla*, Fab. (*Elachista oleælla*, Dup.), à laquelle Mr. Blaud assigne des mœurs et un développement si contraires à tout ce que l'on connaît en entomologie, qu'on doit désirer que de nouvelles recherches faites par des entomologistes expérimentés viennent donner, s'il y a lieu, une sanction à ces faits. Il paraît que sa chenille détruit les feuilles, les fleurs et les fruits. En automne la teigne dépose ses œufs sous le revers de la feuille de l'olivier, la petite chenille éclôt dans les premiers jours de mars, ronge l'intérieur de cette feuille, puis s'enveloppe d'une matière soyeuse et s'y transforme en insecte ailé. Une quinzaine de jours après sa métamorphose, la teigne pond à son tour et dépose ses œufs un à un sur les jeunes grap-

Digitized by Google

pes de fleurs. La chenille provenant de cette seconde génération attaque les boutons, en détruit un grand nombre, puis se change en papillon et donne naissance, vers la fin de juin, à une nouvelle génération. Les chenilles, qui se montrent alors, s'introduisent dans le fruit et en dévorent l'amande; enfin ces dernières teignes, arrivées à l'état d'insectes parfaits, périssent à l'approche de l'hiver après avoir posé leurs œufs sous les feuilles, et c'est au moyen de ces œufs que l'espèce se conserve et reparaît au printemps suivant. Ces faits contredisent l'opinion générale admise par les entomologistes, qui distinguent sous des noms spécifiques (et même génériques) différents les teignes de l'olivier qui vivent au printemps et celles qui apparaissent en automne. L'assertion de Mr. Blaud, que ces insectes sont tous identiques, est peu probable. Toutefois, nous sommes ébranlés dans notre défiance par l'autorité puissante de Mr. Léon Dufour, qui en a reconnu, dit Mr. Blaud, l'identité spécifique.

Divers moyens ont été proposés pour la destruction de ces insectes. Mr. Blaud en a reconnu l'inefficacité. La cueillette des œufs est impraticable à cause de l'élévation des branches et de la dispersion des pontes. Les feux allumés pendant la nuit, où viennent se brûler quelques teignes, ne produisent aucun avantage notable. Mr. Blaud propose un autre moyen fondé sur l'observation suivante. Les chenilles de printemps se métamorphosent dans la feuille; celles d'été et d'automne, ne trouvant pas dans les fleurs et les fruits d'abri convenable, se laissent tomber à terre pour se cacher au pied de l'arbre dans quelques feuilles roulées ou dans les déchirures du sol. L'auteur conseille de creuser tout autour de l'arbre, vers la fin de juillet, une fosse circulaire au fond de laquelle tomberont les chenilles. Cette fosse devra avoir une profondeur de 25 centimètres, et dépasser de 30 centimètres le pourtour des branches. Quand les chenilles seront métamorphosées, c'est-à-dire vers le 3 septembre, on comblera l'excavation en y rejetant la moitié de la terre; puis vers le 11 on y mettra le reste. On ensevelira ainsi tous ces insectes, et lorsque les teignes écloront, elles ne tarderont pas à périr, parce qu'elles seront trop faibles pour se dégager de la terre. Il est vrai que, par ce procédé, on perdra les olives gâtées qui tombent jusqu'à la fin de septembre, mais le peu de valeur de l'huile qu'on en retire fait que ce dommage sera

Digitized by Google

presque nul. Mr. Blaud ajoute que sa méthode demande encore la sanction d'une pratique plus étendue, qu'elle n'a pas encore été étudiée sous le point de vue de la dépense et qu'il faut, en conséquence, tenter quelques essais avant que de l'adopter définitivement.

Un autre insecte observé par Mr. Blaud est un Diptère de la famille des Mouches, décrit par les entomologistes sous le nom d'*Oscinis* ou de *Dacus oleæ*. La femelle dépose ses œufs un à un dans l'olive même dont le parenchyme huileux sert de nourriture à la larve. Une première ponte a lieu au commencement d'août et une seconde vers la mi-septembre. La plupart des larves, avant de subir leur métamorphose, sortent de l'olive, se glissent de branche en branche jusqu'à terre, pénètrent dans le sol à une profondeur de 2 à 4 centimètres et s'y changent en nymphes pour y demeurer immobiles pendant toute la saison froide. Mr. Blaud conseille de répandre pendant l'hiver, au pied de chaque arbre, une couche de terre épaisse d'environ 30 centimètres, de la tasser fortement et de la laisser dans cet état jusqu'à la fin de juillet. Il croit que les oscines ainsi enterrées ne parviendraient pas à se dégager; mais ce procédé, comme le précédent, a besoin, pour être apprécié, d'expériences directes. Il paraît d'ailleurs que Mr. Crespon, de Nîmes, a déjà signalé la véritable manière de vivre de cet insecte.

---

119. — NOUVELLES RECHERCHES SUR L'ACARUS DE LA GALE DE L'HOMME, par Mr. le Dr H. BOURGUIGNON. (Société Philom. de Paris, 30 mai, 1846. — *Institut*, n° 952.)

Ce mémoire renferme quelques observations sur l'organisation et la physiologie de l'Acarus de la gale. Après avoir décrit les formes extérieures, l'auteur analyse la bouche, qui est composée : 1° d'une lèvre supérieure cornée, effilée en avant et terminée par deux prolongements ténus qui se courbent transversalement sur les mandibules pour aller se rejoindre sur la ligne médiane; 2° de deux mandibules aplaties, ovalaires, terminées en avant par un onglet mobile; 3° d'un corpuscule corné qui, situé sur le même plan que les mandibules et dans l'espace libre qu'elles laissent entre elles en arrière, tourne autour d'un axe vertical quand les mandibules sont en mouvement; 4° de deux mâ-

Digitized by Google

choires terminées par une sorte de pince ; 5° d'une membrane mobile qui fait les fonctions de valvule et qui est située en dessous des mâchoires ; 6° de la lèvre inférieure qui porte sur la ligne médiane un organe corné en forme de fer à cheval, et sur ses côtés des palpes labiaux très-forts et composés de deux branches dont l'interne fournit des prolongements qui se dirigent en dedans, et qui convertissent en un plan solide la partie médiane et antérieure de la lèvre inférieure.

L'œsophage est membraneux, et présente vers sa face inférieure une petite ouverture en forme de boutonnière. L'intestin est rudimentaire, mais bien distinct. L'intérieur de l'abdomen et les pattes sont remplis d'un parenchyme celluleux au milieu duquel circulent les fluides qui paraissent assujettis à deux circulations, dont l'une a pour but l'assimilation des substances alimentaires, et dont l'autre est destinée à la respiration.

Cette dernière fonction présente dans l'Acarus des faits remarquables. L'insecte n'a ni stigmates ni trachées ; l'air s'introduit par une ouverture de la lèvre inférieure située sous l'œsophage, et entre de là dans cet organe par son ouverture en boutonnière. L'animal, qui ne vit que sous l'épiderme, a soin dans ce but d'y pratiquer un petit sillon, et comme il change de position toutes les 24 heures, il marque ainsi son passage par autant de traces laissées dans cet épiderme.

L'auteur n'a jamais vu d'appareil sexuel dans le mâle, ni d'ovaire distinct dans la femelle. Les œufs paraissent libres dans l'abdomen. L'Acarus en pond de 10 à 16 par séries de quatre ; il reste généralement 24 heures sur le dernier pondu, puis l'abandonne pour continuer son sillon. L'œuf, au moment de la ponte, n'est composé que d'une membrane extérieure et d'un liquide qui tient des granules en suspension. Il éclôt au bout de 8 à 10 jours et produit une larve à six pattes très-agile et bien conformée. Les deux dernières pattes apparaissent quinze jours après la naissance. L'insecte parfait éprouve des mues qui renouvellent de temps en temps son enveloppe tégumentaire.

Quant au système nerveux, Mr. Bourguignon n'a pu voir qu'une sorte de ganglion qui occupe le centre de l'abdomen.

ERRATA.

Page 254, lig. 12, *au lieu de* polaire, *lisez* polarisée.

Digitized by Google

TABLEAUX

DES

OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES ET MAGNÉTIQUES

FAITES A GENÈVE

PENDANT LE MOIS DE JUILLET 1846.

Jours de pluie, 8; savoir: les 1, 6, 10, 11, 15, 16, 17, 20.

Jours de forte rosée, 9; savoir: les 3. 5, 8, 9, 13, 19, 21, 22, 23.

Electricité atmosphérique, mesurée par le nombre de degrés dont les deux boules de l'électromètre se sont écartées:

Le 2, à 9 h. du soir, 15°.
3, à 8 h. du matin, 5°; à 8 h. du soir, 10°.
6, à midi, 5°.
7, à 9 h. du soir, 10°.
8, à 9 h. du soir, 5°.
11, à 8 h. du soir, 15°; à 9 h. du soir, 5°.
12, à 9 h. du matin, 5°.
13, à midi, 1°, à 3 h., 1°; à 9 h. du soir, 5°.
14, à 8 h. du matin, 5°; à 3 h., 5°.
15, à 8 h. du soir, étincelle; à 8 h. du soir, 25°.
16, à 8 h. du matin, 15°; à 9 h. du matin, 1°.
17, à 8 h. du matin, étincelle de 5 lignes; à 3 h., étincelle.
18, à 3 h., 4°; à 9 h., 5°.
19, à 8 h du matin, 25°; à 9 h. du soir, 1°.
20, à 3 h., étincelle.
21, à 8 h. du matin, 5°; à 9 h., 7°; à midi, 1°; à 9 h. du soir, 5°.
22, à 8 h. du matin, 5°.
23, à 8 h. du matin, 10°; à 9 h. du matin, 5°.

Orages. Le 6, à 11 h. du matin; le 15, à 7 h. du soir, les éclairs et tonnerres ont continué pendant toute la nuit dans la direction du S-E.

Le 27, à midi, on a observé un faible halo solaire;

A partir du 7 de ce mois on n'a plus vu de neige sur le Môle, elle avait du moins disparu sur le versant de la montagne tourné vers l'Observatoire. Il est bien possible que la neige ait persisté quelques jours de plus sur le versant septentrional.

Le 12 de ce mois, les dernières taches de neige ont disparu du sommet du Jura; depuis quatre ou cinq semaines déjà, on ne voyait de neige que dans un petit nombre de localités où elle avait été amoncelée pendant l'hiver.

Moyennes des températures observées à 8 h. du matin et à 8 h. du soir :

1re décade,	8 h. du matin,	+ 19°,25.	8 h. du soir,	+ 19°,64.
2e »	»	+ 19, 11.	»	+ 19, 45.
3e »	»	+ 19, 83.	»	+ 20, 68.
Mois,	»	+ 19, 41.	»	+ 19, 95.

Digitized by Google

JUILLET 1846. — OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES faites à mer, lat. 46° 12′, long. 15′ 16″ de temps, soit 3° 49′ à l'E. de Genève, à 375 mètres au-

PHASES DE LA LUNE.	JOURS DU MOIS.	BAROMÈTRE RÉDUIT A 0°.				TEMPÉRAT. EXTÉRIEURE EN DEGRÉS CENTIGRADES.				TEMPÉR. EXTRÊMES.	
		9 h du matin.	Midi.	3 h. du soir.	9 h. du soir.	9 h. du matin.	Midi.	3 h. du soir.	9 h. du soir.	Minim.	Maxim.
		millim.	millim	millim.	millim.						
☽	1	730,44	731,11	731,30	731,89	+14,4	+16,9	+16,4	+13,0	+13,0	+19,3
	2	732,30	732,12	731,92	731,84	+17,9	+20,1	+21,1	+17,0	+11,5	+22,7
	3	732,80	732,12	731,74	731,55	+18,3	+22,4	+24,5	+19,7	+11,9	+25,2
	4	731,99	731,35	730,97	730,12	+20,3	+23,8	+25,5	+20,8	+14,3	+26,7
	5	728,62	727,44	726,30	727,95	+23,3	+26,6	+23,9	+24,7	+15,7	+31,0
	6	725,28	725,41	725,83	726,12	+23,3	+19,0	+17,6	+17,3	+17,3	+25,7
	7	727,25	727,64	726,92	727,40	+19,4	+21,0	+22,1	+15,6	+15,6	+22,8
☉	8	727,00	726,24	725,07	725,16	+19,3	+22,0	+26,2	+18,6	+10,2	+27,6
	9	724,41	723,57	723,17	724,64	+20,8	+27,9	+27,5	+22,8	+13,7	+29,5
	10	726,33	725,78	726,03	727,94	+21,7	+25,8	+24,8	+16,1	+16,1	+28,5
	11	728,20	729,45	730,20	730,62	+15,8	+15,8	+16,6	+14,8	+14,8	+19,2
	12	731,25	730,89	730,30	730,49	+16,8	+21,4	+22,1	+18,0	+10,8	+23,7
	13	730,42	729,91	728,99	728,42	+20,2	+22,4	+24,9	+19,6	+12,3	+26,7
	14	726,75	726,32	725,60	726,72	+22,5	+24,6	+30,1	+24,2	+16,8	+31,6
☾	15	728,27	727,89	727,15	727,44	+24,4	+26,8	+28,3	+18,8	+18,8	+29,6
	16	726,09	724,78	723,40	721,94	+22,9	+25,1	+25,9	+18,0	+18,2	+26,7
	17	718,84	718,63	719,66	721,63	+19,9	+17,8	+13,3	+13,4	+12,4	+21,8
	18	724,03	723,77	723,29	724,64	+17,4	+19,9	+22,6	+16,7	+13,4	+23,5
	19	726,52	726,29	726,16	727,11	+19,8	+25,5	+22,8	+18,8	+11,4	+28,4
	20	728,12	727,64	728,73	731,17	+22,9	+27,7	+23,3	+18,4	+15,5	+28,5
	21	731,37	730,24	729,48	729,31	+19,1	+21,8	+22,8	+19,7	+13,0	+24,5
	22	728,34	727,95	727,32	727,59	+21,9	+23,9	+24,4	+19,1	+13,1	+26,7
●	23	727,78	727,27	726,61	726,82	+20,0	+22,2	+24,3	+19,1	+13,3	+25,0
	24	727,19	726,52	725,66	725,88	+21,3	+24,9	+24,7	+23,8	+14,3	+27,6
	25	727,02	727,21	726,73	728,91	+26,9	+28,4	+27,9	+20,2	+20,2	+30,1
	26	731,55	731,95	731,81	733,05	+18,8	+18,3	+20,5	+15,8	+15,8	+22,3
	27	733,55	733,13	732,40	732,49	+17,8	+20,2	+21,3	+18,3	+13,3	+22,1
	28	730,83	729,92	728,91	728,69	+19,0	+21,4	+22,3	+18,6	+12,5	+23,0
	29	728,21	727,57	726,73	726,24	+18,3	+21,4	+23,9	+18,2	+10,8	+24,9
	30	725,99	725,44	724,81	725,22	+20,8	+23,9	+24,2	+19,9	+12,7	+26,2
☽	31	725,39	724,83	723,76	723,25	+22,9	+24,9	+27,4	+20,7	+14,1	+29,1
1e décad.		728,64	728,31	727,87	728,37	+19,87	+22,55	+23,56	+18,56	+13,93	+25,90
2e »		726,85	726,56	726,35	727,02	+20,26	+22,70	+22,99	+18,16	+14,44	+25,97
3e »		728,84	728,37	727,66	727,96	+20,62	+22,85	+23,97	+19,40	+13,92	+25,58
Mois.		728,13	727,77	727,31	727,79	+20,26	+22,70	+23,52	+18,73	+14,09	+25,81

(1) C'est le 2 de ce mois que le Rhône a atteint sa plus grande hauteur dans le l
avait déjà baissé de 2 pieds.

Digitized by Google

l'Observatoire de Genève, à 407 mètres au-dessus du niveau de la de l'Observatoire de Paris, et, pour le *Limnimètre* au bord du lac dessus du niveau de la mer.

HYGROMÈTRE.				EAU	VENTS. Les chiffres 0, 1, 2, 3 indiquent un vent insensible, léger, fort ou violent.				ÉTAT DU CIEL. Les chiffres indiquent la fraction décimale du firmament couverte par les nuages.				LIMNIMÈT. A MIDI.(1)
9 h. du mat.	Midi.	3 h. du soir.	9 h. du soir.	dans les 24 h.	9 h. du matin.	Midi.	3 h. du soir.	9 h. du soir.	9 h. du matin.	Midi.	3 h. du soir.	9 h. du soir.	
degr.	degr.	degr.	degr.	millim.									pouc
82	77	73	87	19,2 p.	ENE, 1	ENE, 0	ENE, 1	ESE, 0	pluie 1,0	couv. 1,0	couv. 1,0	pluie 1,0	85,0
66	52	45	65	»	N, 1	N, 1	N, 1	N, 0	clair 0,2	nuag. 0,4	nuag. 0,5	clair 0,0	85,0
67	58	43	67	»	NO, 1	NE, 1	NNE, 1	NNE, 0	clair 0,1	clair 0,1	clair 0,2	clair 0.0	86,0
67	59	51	67	»	N, 1	N, 1	N, 0	N, 0	clair 0,1	clair 0,0	clair 0,1	clair 0,0	87,0
58	58	43	43	»	N, 0	N, 1	SSO, 1	SSO, 1	clair 0,0	clair 0,0	clair 0,0	nuag. 0,4	87,0
53	70	66	68	4,7 p.	SSO, 2	SSO, 2	SSO, 1	SSO, 0	couv. 0,8	couv. 0.9	pluie 1,0	nuag. 0,3	86,0
59	55	50	64	»	SSO, 2	SSO, 1	SSO, 1	SSO, 1	nuag. 0,6	couv. 0.9	nuag. 0,3	clair 0,2	88,0
65	55	40	76	»	SSO, 0	OSO, 0	SSO, 0	O, 0	clair 0,1	clair 0,0	clair 0,0	clair 0,0	89,0
71	44	45	48	»	O, 0	OSO, 1	SSO, 2	SSO, 1	nuag. 0,3	clair 0,2	nuag. 0,4	couv. 0,9	88,0
67	47	46	96	10,0 p.	SSO, 0	SSO, 1	SSO, 0	O, 1	couv. 0,8	nuag. 0,6	couv. 1,0	pluie 0,9	88,0
94	85	86	81	12,8 p.	N, 1	N 0	N, 0	ONO, 1	pluie 1,0	pluie 1,0	couv. 0,9	nuag. 0,5	90,0
74	54	41	69	»	N, 1	N, 1	N, 1	N, 0	clair 0,2	clair 0,1	nuag. 0,3	clair 0,0	91,5
65	60	45	82	»	N, 1	N, 1	N, 0	N, 1	clair 0,0	clair 0,0	clair 0,0	clair 0,1	91,7
73	69	42	47	»	ONO, 1	N, 0	SSO, 1	OSO, 1	nuag. 0,4	nuag. 0,6	nuag. 0,5	nuag. 0,4	92,5
60	48	42	80	2,2 p.	SSO, 1	SSO, 1	SSO, 1	SSO, 1	clair 0,1	clair 0,1	nuag. 0,5	pluie 1,0	91,0
69	52	48	75	1,3 p.	SSO, 0	SSO, 0	SSO, 1	SSO, 1	nuag. 0,6	nuag. 0,3	nuag. 0,3	clair 0,1	92,0
72	72	95	78	8,4 p.	SSO, 1	SSO, 1	ONO, 1	E, 0	couv. 0,9	pluie 1,0	pluie 1,0	nuag. 0,6	94,0
63	54	46	58	»	SSO, 1	OSO, 1	SSO, 1	SSO, 0	nuag. 0,3	nuag. 0,3	clair 0,1	clair 0,0	93,5
67	51	56	77	»	O, 0	S, 1	N, 1	N, 0	clair 0,0	clair 0,0	clair 0,1	clair 0,1	93,0
65	48	51	78	7,9 p.	N, 0	SSO, 1	ONO, 1	O, 0	nuag. 0,4	nuag. 0,6	couv. 1,0	nuag. 0,5	93,0
71	60	61	69	»	N, 0	N, 1	N, 1	N, 0	clair 0,1	clair 0,1	clair 0,2	clair 0,1	92,5
57	47	49	62	»	N, 0	N, 0	O, 0	O, 0	clair 0,2	nuag. 0,3	nuag. 0,4	clair 0,0	92,0
71	62	50	52	»	N, 1	N, 1	N, 1	N, 0	clair 0,1	clair 0,0	clair 0,1	clair 0,0	91,5
61	62	66	60	»	N, 1	N, 1	N, 1	SSO, 0	clair 0,0	clair 0,1	clair 0,1	nuag. 0,4	91,5
56	51	50	64	»	S, 1	S, 1	S, 1	SSO, 1	nuag. 0,1	nuag. 0,3	nuag. 0,6	couv. 0,9	91,0
55	56	51	54	»	N, 1	N, 1	N, 1	N, 1	couv. 0,8	couv 0,	nuag 0,7	clair 0,1	91,5
61	52	47	55	»	NNE, 2	NNE, 2	NNE, 2	NNE, 1	nuag. 0,3	vap. 0,5	clair 0,2	clair 0,1	92.5
56	56	54	53	»	NNE, 2	NNE, 2	NNE, 2	NNE, 1	vap. 0,3	vap. 0,3	clair 0,2	clair 0,1	92.0
65	59	51	68	»	ONO, 1	N, 1	N, 1	SSO, 1	clair 0,0	clair 0,1	clair 0,1	clair 0,0	90,0
66	60	55	60	»	N, 1	N, 1	N, 1	N, 0	clair 0,1	clair 0,1	clair 0,2	clair 0,1	89,5
61	60	49	58	»	NNE, 0	NNE, 1	NNE, 1	N, 0	clair 0,1	clair 0,2	clair 0,2	clair 0,1	89,0
65,5	57,5	50,2	68,1	33,9					0,40	0.41	0,45	0,37	86,9
70,2	59,3	55,2	72,5	32.6					0,39	0.40	0,47	0,33	92,2
61,8	56,8	53,0	59,5	0.0					0,22	0.25	0,27	0,17	91,2
65,7	57,8	52,8	66,5	66,5					0,33	0,35	0,39	0,29	90,1

(1) Valais; ce jour là l'échelle du pont de Saint-Maurice marquait 15 1/2 pieds. Le 18, le Rhône

Digitized by Google

DÉCLINAISON ABSOLUE

DE

L'AIGUILLE AIMANTÉE,

Observée à Genève, en juillet 1846.

Jours.	8 h. du matin.	1 h. du soir.	6 h. du soir.	Remarques.
	° ′	° ′	° ′	
1	18 33,21	18 44,31	18 39,86	
2	31,16	48,00	40,07	
3	(a) (40,26)	46,12	39,31	(a) Perturbation magnétique.
4	34,67	47,67	38,79	
5	33,84	44,89	40,00	
6	32,80	41,93	37,73	
7	34,85	45,19	37,68	
8	31,29	42,74	37,13	
9	32,01	42,34	37,73	
10	31,78	45,14	38,68	
11	(b) (27,62)	45,91	41,53	(b) Perturbation magnétique.
12	32,01	40,85	37,49	
13	29,89	42,81	37,30	
14	33,06	40,98	38,00	
15	34,16	42,12	39,07	
16	29,70	43,31	37,45	
17	34,53	40,59	38,37	
18	33,53	43,47	36,20	
19	32,83	43,87	39,04	
20	36,41	40,61	37,82	
21	34,61	40,68	39,09	
22	34,11	44,19	38,61	
23	37,53	42,72	39,20	
24	34,41	47,78	41,40	
25	34,43	47,85	40,98	
26	37,87	42,49	39,85	
27	35,90	44,94	39,22	
28	34,24	44,87	39,06	
29	32,77	47,81	(c) (33,55)	(c) Perturbation magnétique.
30	33,21	44,15	40,20	
31	33,12	43,91	34,09	
(d) Moy.	18 33,59	18 44,01	18 38,86	(d) Les observations enfermées dans des parenthèses n'ont pas concouru à la formation des moyennes.

Digitized by Google

TABLEAU

DES

OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES

FAITES AU SAINT-BERNARD

PENDANT LE MOIS DE JUILLET 1846.

Jours de pluie pendant le mois, 8 : les 1, 6, 10, 11, 15, 17 20, 24.

Le 6, le vent du S-O a soufflé pendant la matinée avec beaucoup de violence. A midi, il a commencé de pleuvoir et le vent a augmenté de force. De 1 h. et demie à 2 h. et quart, on a entendu quelques coups de tonnerre à l'ouest. A 5 h. et demie il est tombé une pluie d'orage et on a entendu le tonnerre au N-O. Le vent du S-O a été pendant toute la journée très-fort.

Le 9, de 5 h. à 8 h. et demie du soir, un brouillard très-dense enveloppait l'hospice.

Le 15, à 7 h. et demie du soir, on entendait quelques coups de tonnerre à l'ouest; les éclairs étaient très-fréquents. Vers les 10 heures, le brouillard couvrait le col.

Le même jour, la glace a entièrement disparu du petit lac qui est près de l'hospice.

Pendant la nuit du 17 au 18 il est tombé une très-petite quantité de neige, elle a à peine blanchi le gazon. Le brouillard a déposé une forte couche de givre.

Le 20, à 5 heures du soir, on apercevait un orage très-éloigné au N-E. Il est tombé de la pluie de 5 à 8 heures du soir.

Le 24, de 7 h. et demie à 9 h. du soir, on a observé des éclairs très-fréquents au S-E. On en comptait de 18 à 24 par minutes.

Le 25, à 3 h. et demie du soir, deux coups de tonnerre à l'ouest. De 9 h. à 10 h. du soir, fréquents éclairs dans la même direction. Quelques rares étoiles filantes.

Le 27, de 7 à 8 h. et demie du soir, brouillard, poussé par un coup de vent du N-E très-fort. On apercevait les nuages supérieurs immobiles.

Jours de rosée, 3 : le 22, 28, 29.

Gelée blanche le 27.

Moyennes des températures observées à 8 h. du matin et à 8 h. du soir :

1re décade,	8 h. du matin,	+ 8°,10.	8 h. du soir,	+ 8°,50.
2e »	»	+ 8, 86.	»	+ 8, 61.
3e »	»	+ 7, 03.	»	+ 8, 10.
Mois,	»	+ 8, 00.	»	+ 8, 33.

Digitized by Google

JUILLET 1846. — OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES faites à veau de la mer, et 2084 mètres au-dessus de l'Observatoire de

PHASES DE LA LUNE.	JOURS DU MOIS.	BAROMÈTRE RÉDUIT A 0°.				TEMPÉRAT. EXTÉRIEURE EN DEGRÉS CENTIGRADES.				TEMPÉR. EXTRÊMES.	
		9 h. du matin.	Midi.	3 h. du soir.	9 h. du soir.	9 h. du matin.	Midi.	3 h. du soir.	9 h. du soir.	Minim.	Maxim.
		millim.	millim.	millim.	millim.						
☽	1	569,29	569,52	569,45	569,36	+ 4,4	+ 4,0	+ 3,8	+ 2,7	+ 1,1	
	2	570,42	570,77	571,45	572,19	+ 3,0	+ 5,2	+ 6,5	+ 4,7	+ 0,3	
	3	572,65	573,00	573,21	573,77	+ 8,0	+10,0	+10,0	+ 7,1	+ 3,3	
	4	573,67	573,81	573,81	573,83	+12,5	+13,5	+14,0	+10,2	+ 5,4	
	5	572,91	572,64	572,16	572,17	+11,8	+14,5	+16,2	+10,9	+ 6,8	
	6	569,33	567,63	567,48	566,64	+ 9,2	+10,0	+ 9,5	+ 7,3	+ 5,4	
	7	567,01	567,36	567,56	568,46	+ 6,6	+ 7,8	+ 6,9	+ 4,9	+ 2,4	
☉	8	569,26	569,38	569,28	569,86	+ 8,9	+10,8	+12,5	+ 9,5	+ 4,0	
	9	569,46	569,25	569,17	569,37	+ 9,9	+12,5	+13,0	+ 8,5	+ 5,5	
	10	569,23	569,19	569,13	569,57	+10,7	+11,8	+11,5	+ 8,8	+ 6,8	
	11	568,56	568,16	568,56	568 82	+ 7,3	+ 7,2	+ 3,6	+ 1,4	+ 0,5	
	12	570,10	570,80	571,10	572,02	+ 3,7	+ 7,1	+ 7,6	+ 5,3	+ 0,3	
	13	572,34	573,03	573,02	573,16	+12,2	+15,2	+15,0	+12,8	+ 5,0	
	14	573,15	572,91	572 60	572,03	+15,5	+16,9	+16,5	+13,5	+ 9,5	
☾	15	571,06	571,28	571,22	570,75	+14,3	+15,5	+16,5	+ 7,7	+ 6,7	
	16	567,83	567,49	567,14	566,23	+ 6,4	+ 9,5	+10,8	+ 8,9	+ 3,0	
	17	562,93	562,57	562,42	561,02	+ 9,6	+ 4,8	+ 6,2	+ 0,1	- 0,2	
	18	563,99	564,78	565,65	567,92	+ 3,5	+ 8,2	+ 8,7	+ 6,8	+ 0,1	
	19	569,98	570,33	570,53	571,84	+ 9,8	+12,0	+13,0	+ 8,5	+ 5,5	
	20	571,98	571,83	571,64	572,24	+10,1	+13,4	+14,0	+ 7,6	+ 6,2	
	21	571,81	571,68	571,61	571,44	+ 8,8	+11,6	+10,8	+ 7,6	+ 4,5	
	22	570,05	570,05	568,77	570,06	+10,8	+12,5	+12,7	+ 9,0	+ 5,5	
●	23	570,44	570,70	570,74	571,83	+12,8	+15,4	+16,8	+12,2	+ 7,1	
	24	571,88	571,96	571,86	571,80	+13,2	+16,3	+12,5	+12,2	+ 9,6	
	25	571,19	571,17	570,72	570,92	+14,5	+15,3	+12,8	+10,8	+ 8,2	
	26	568,52	568,72	569,91	570,72	+ 3,3	+ 2,7	+ 2,8	+ 1,1	+ 0,8	
	27	571,26	571,88	571,91	572,42	+ 3,5	+ 5,8	+ 6,8	+ 5,5	- 1,4	
	28	570,84	570,75	570,38	570,35	+ 7,0	+ 9,9	+ 9,9	+ 9,5	+ 4,2	
	29	569,48	569,47	569,48	569,59	+ 9,4	+11,6	+11,6	+ 8,8	+ 5,2	
	30	568,91	569,03	569,23	569,69	+11,7	+12,8	+13,1	+ 9,5	+ 7,0	
☽	31	569,28	569,35	568,06	568,01	+14,0	+14,4	+14,8	+12,0	+ 6,7	
1e décade		570,32	570,23	570,27	570,52	+ 8,50	+10,01	+10,39	+ 7,46	+ 4,10	
2e »		569,19	569,32	569,39	569,63	+ 9,24	+10,98	+11,19	+ 7,26	+ 3,66	
3e »		570,33	570,43	570,24	570,62	+ 9,91	+11,66	+11,33	+ 8,93	+ 5,22	
Mois.		569,96	570,02	569,98	570,27	+ 9,24	+10,91	+10,98	+ 7,92	+ 4,35	

Digitized by Google

l'Hospice du Grand Saint-Bernard, à 2491 mètres au-dessus du ni-
Genève; latit. 45° 50′ 16″, longit. à l'E. de Paris 4° 44′ 30″.

HYGROMÈTRE.				EAU de PLUIE ou de NEIGE	VENTS. Les chiffres 0. 1. 2. 3 indiquent un vent insensible, léger, fort ou violent.				ÉTAT DU CIEL. Les chiffres indiquent la fraction décimale du firmament couverte par les nuages.			
9 h. du matin.	Midi.	3 h. du soir.	9 h. du soir.	dans les 24 h.	9 h. du matin.	Midi.	3 h. du soir.	9 h. du soir.	9 h. du matin.	Midi.	3 h. du soir.	9 h. du soir.
degrés	degres	degres	degres	millim.								
86	86	86	88	2,3 p	NE, 2	NE, 2	NE, 2	NE, 2	brou. 1,0	pluie 1,0	brou. 1,0	brou. 1,0
86	83	88	87	»	NE. 1	NE, 1	NE, 1	NE, 1	nuag. 0,5	nuag. 0,3	nuag. 0,7	vap. 0,2
84	81	76	83	»	NE, 1	NE, 1	NE, 1	NE, 1	clair 0,0	brou. 0,2	nuag. 0,3	clair 0,0
60	64	64	76	»	NE, 1	NE, 1	NE, 1	NE, 1	clair 0,1	clair 0,0	clair 0,0	clair 0,0
77	74	69	71	»	SO, 2	SO, 1	SO, 1	SO, 1	brou. 0,7	nuag. 0,5	clair 0,2	clair 0,1
87	88	89	91	12,2 p.	SO, 2	SO, 2	SO, 2	SO, 3	brou. 1,0	pluie 1,0	brou. 0,9	nuag 0,6
83	74	77	81	»	NE, 1	NE, 1	NE, 1	NE, 1	couv. 0,8	couv. 0,8	brou. 0,7	vap. 0,3
77	78	77	82	»	SO, 2	SO, 1	SO, 2	SO, 1	nuag. 0,3	clair 0,1	nuag. 0,3	couv. 0,8
85	76	78	81	»	SO, 1	SO, 1	SO, 1	SO, 1	brou. 0,6	nuag. 0,4	nuag. 0,6	co iv. 0,8
82	81	81	84	4,5 p.	SO, 1	SO, 1	SO, 1	SO, 1	couv. 1,0	couv. 0,9	couv. 1,0	pluie 1,0
88	86	87	92	8,3 p.	SO, 1	NE, 1	NE, 2	NE, 2	pluie 1,0	brou. 1,0	pluie 1,0	brou. 1,0
85	80	71	83	»	NE, 2	NE, 2	NE, 2	NE, 1	nuag. 0,6	nuag. 0,3	clair 0,0	vap. 0,2
75	67	67	69	»	NE, 1	NE, 1	NE, 1	NE, 0	clair 0,0	clair 0,0	clair 0,0	clair 0,0
74	67	67	70	»	SO, 0	SO, 1	SO, 1	SO, 2	couv. 0,8	couv. 0,9	couv. 0,9	couv. 0,8
66	66	67	77	2,0 p.	NE, 1	NE, 1	SO, 1	SO, 1	vap. 0,2	clair 0,2	nuag. 0,4	brou. 1,0
73	73	73	73	»	NE, 1	NE, 1	NE, 1	SO, 1	couv 0,8	nuag. 0,4	nuag. 0,4	clair 0,1
81	81	83	85	21,0 p.	SO, 1	NE, 1	SO, 1	NE, 1	couv. 0,8	pluie 1,0	brou. 1,0	brou. 1,0
83	78	78	78	»	NE, 1	NE, 1	NE, 1	NE, 1	brou. 0,3	nuag. 0,3	nuag. 0,3	vap. 0,2
67	72	76	80	»	SO, 1	SO, 1	SO, 1	SO, 1	nuag. 0,4	clair 0,2	nuag. 0,3	couv. 0,8
79	71	73	81	1,5 p	SO, 1	SO, 1	SO, 1	NE, 1	couv. 0,9	couv. 0,8	couv. 0,9	brou. 0,3
77	76	76	82	»	NE, 1	NE, 1	NE, 1	NE, 1	clair 0,0	clair 0,0	clair 0,0	clair 0,0
74	75	75	81	»	NE, 1	NE, 1	NE, 1	NE, 1	clair 0,0	clair 0,1	clair 0,2	brou. 0,7
72	72	70	77	»	SO, 1	SO, 1	SO, 1	SO, 1	clair 0,0	clair 0,1	clair 0,1	clair 0,0
76	73	67	80	3,6 p	SO, 1	SO, 1	SO, 1	SO, 1	clair 0,2	nuag. 0,3	nuag. 0,3	brou. 1,0
80	75	74	78	»	SO, 1	SO, 1	NE, 1	NE, 0	nuag. 0,7	nuag. 0,7	brou 1,0	nuag. 0,5
77	79	82	84	»	NE, 1	NE, 1	NE, 1	NE, 2	brou. 1,0	brou. 1,0	brou. 1,0	brou. 1,0
75	73	74	77	»	NE, 1	NE, 1	NE, 1	NE, 2	nuag. 0,5	nuag. 0,5	nuag. 0,4	clair 0,1
65	69	75	79	»	NE, 1	NE, 1	NE, 1	NE, 1	nuag. 0,5	nuag. 0,7	nuag. 0,6	nuag. 0,3
70	74	76	82	»	NE, 0	NE, 1	NE, 1	NE, 1	clair 0,0	nuag. 0,3	nuag. 0,4	clair 0,2
76	75	74	80	»	NE, 1	NE, 1	NE, 1	NE, 1	nuag. 0,3	couv. 0,9	nuag. 0,6	clair 0,1
70	69	66	77	»	NE, 1	NE, 1	NE, 1	NE, 1	nuag 0,1	nuag. 0,3	nuag. 0.4	nuag. 0,2
80,7	78,5	78,5	82,7	19,0 p.					0,60	0,52	0,57	0,48
77,1	74,1	74,4	78,8	32,8 p.					0,58	0,51	0,52	0,54
73,8	73,6	73,5	79,7	3,6 p.					0,33	0,45	0,45	0,37
77,1	75,4	75,4	80,4	55,4 p.					0,50	0,49	0,51	0,46

Digitized by Google

Digitized by Google

DE L'ENDOSMOSE ÉLECTRIQUE, par Mr. James NAPIER.

(Extrait des *Proceedings of the Chemical Society*.)

Quand deux solutions de nature différente sont séparées l'une de l'autre par une paroi poreuse, il s'opère un passage de l'une dans l'autre, pourvu qu'elles aient une tendance à se combiner, et que l'un des liquides soit plus capable que l'autre de pénétrer à travers les pores de la paroi. De l'eau pure d'une part, et de l'alcool ou une solution saline saturée, de l'autre, remplissent bien les conditions nécessaires pour que le phénomène ait lieu. Le même phénomène d'endosmose peut être aussi déterminé par un courant électrique qui traverse des liquides séparés par un diaphragme poreux. Dans ce cas, le mouvement du liquide suit la direction du courant électrique, lors même que les circonstances du phénomène seraient combinées de façon que, par l'effet de l'endosmose ordinaire, ce mouvement dût être en sens contraire, ou qu'il n'y eût point de mouvement, comme lorsque les liquides sont semblables. Ainsi l'endosmose électrique constitue bien un fait distinct, lequel a été observé pour la première fois en 1816 par Mr. Porret.

Mr. Napier a eu pour but, dans ses recherches, de découvrir les différentes conditions qui déterminent l'endosmose électrique, et la part importante qu'elle peut avoir dans les phénomènes électro-chimiques.

On peut obtenir l'endosmose électrique en plongeant dans les cellules, séparées par un diaphragme de vessie, de baudruche ou de porcelaine dégourdie, soit les deux électrodes d'une pile, soit simplement les deux métaux d'un couple. On voit alors une portion de la solution *positive* (celle dans laquelle plonge l'électrode positif) passer dans la *négative* par une action très-différente de l'action électrolytique; quelque-

Digitized by Google

fois, mais dans des cas très-exceptionnels, l'inverse a lieu. L'endosmose électrique se manifeste sous deux formes distinctes : dans l'une, l'eau est transportée, et ce transport se manifeste par une augmentation de volume appréciable; dans l'autre, le sel ou l'acide tenu en dissolution est le seul transporté, sans que l'eau le soit ; il n'y a pas alors augmentation de volume appréciable; mais on s'assure du fait par d'autres moyens, que l'exposition des expériences fera connaître.

Dans une première expérience, on prit également pour solutions positive et négative 20 onces d'eau, tenant en dissolution 500 grains de sulfate de cuivre; on se servit, pour électrodes, de deux lames de cuivre qu'on avait eu soin de peser d'avance. On fit passer à travers les deux solutions, séparées par le diaphragme poreux, le courant d'une pile à la Wollaston de neuf paires, jusqu'à ce qu'il n'y eût plus de sulfate de cuivre dans la solution négative, ce qui exigea 64 heures ; mais la plus grande partie de l'effet avait eu lieu dans les 10 premières heures. A la fin de l'expérience, l'électrode positif avait perdu 257 gr., et le négatif en avait gagné 250. La solution positive avait perdu 6 onces d'eau, la négative en avait gagné 4 ; les 2 onces manquant avaient disparu par l'effet de l'évaporation. On fit évaporer la solution positive, et on y trouva 905 gr. de sulfate de cuivre, 95 de moins qu'il n'y en avait eu primitivement dans les deux solutions réunies ; mais une partie de cette perte était due à la portion du sel qui avait saturé le diaphragme. Les 500 grains de sulfate, que renfermait dans l'origine la solution négative, n'auraient pu fournir que 127 grains de cuivre métallique; or on en avait trouvé, à la fin, 250, c'est-à-dire à peu près le double à l'électrode négatif, ce qui prouve que pendant la durée de l'expérience il y avait eu, de la cellule positive à la négative, un transport d'une quantité de sel à peu près égale à celle qui avait été dissoute primitivement dans la solution positive, c'est-à-dire de 500 grains.

Digitized by Google

Dans une autre expérience, où le diaphragme avait une contexture beaucoup plus serrée, les mêmes phénomènes se manifestèrent, mais avec une intensité beaucoup moindre.

La question qui se présente est de savoir si le transport du sel de cuivre du pôle positif au négatif est un effet de l'endosmose ou de l'électrolyse. Pour la résoudre, l'auteur mit dans la cellule négative une faible solution de potasse caustique, en laissant dans la positive du sulfate de cuivre; il y eut un dégagement de gaz à l'électrode négatif, et le diaphragme poreux ne tarda pas à se couvrir, sur ses deux faces, d'oxyde de cuivre, qui arrêta le courant et rendit nécessaire l'emploi d'une plus forte batterie. Au bout de 12 heures, l'oxyde accumulé sur le diaphragme et déposé au fond de la cellule positive, après avoir été lavé et séché, se trouva peser 7,3 grains. La potasse de la solution positive, étant neutralisée par l'acide muriatique, donna, par l'addition d'une solution de chlorure de barium, un précipité de sulfate de baryte pesant 26 grains, ce qui équivalait à 9 grains d'acide sulfurique. Ce résultat semble prouver que le cuivre a passé du pôle positif au négatif à l'état de sulfate, et par conséquent non par l'effet de l'électrolyse.

Avec du cyanure de potassium dans la cellule négative, on trouva au bout de quatre heures, pendant lesquelles le courant avait passé, que la solution de cyanure avait une forte odeur d'acide hydrocyanique, et que la solution renfermait du cuivre et du sulfate de potasse.

Enfin l'auteur chercha à employer deux sels de telle nature que, si le transport avait lieu par endosmose, la solution venant de la cellule positive dût rester dissoute dans la négative, et que, s'il avait lieu par électrolyse, la base en dût être réduite à l'état d'un oxyde insoluble. Il mit en conséquence une solution de potasse caustique dans la cellule négative, et dans la positive une dissolution de cyanure de cuivre et de potassium, le dernier étant en excès. Après huit heures d'action,

Digitized by Google

pendant lesquelles il se dégagea du gaz à l'électrode négatif et où il se déposa également une petite quantité de cuivre et d'oxyde de cuivre en poudre, la solution négative se trouva contenir du cyanure de potassium et de cuivre; ce dernier, ayant été précipité par l'acide hydrochlorique, et fondu, donna 3,5 grains de cuivre métallique, avec une forte odeur d'acide hydrocyanique, ce qui semble prouver que le sel de cuivre et celui de potassium avaient été tous les deux transportés par endosmose. On obtint des résultats semblables en mettant dans la cellule positive des solutions de cyanure double de potassium et d'argent, et de potassium et d'or. En remplaçant la solution de potasse par de l'acide nitrique dans la cellule négative, on vit, au bout de peu de temps, la surface du diaphragme poreux se couvrir, du côté de l'électrode négatif, du cyanure du métal, qui en s'accumulant se précipitait peu à peu au fond du vase; à la fin de chaque expérience, la solution acide se trouvait avoir contracté une forte odeur d'acide hydrocyanique, et renfermait du nitrate de potasse. Ce résultat prouve encore que c'est par voie d'endosmose, et non par électrolyse, que le transport avait eu lieu, car, dans ce dernier cas, le métal aurait dû rester dissous dans la solution acide. En effet, avec les sels d'or et d'argent, il n'y avait pas trace de métal dans l'acide nitrique; avec le sel de cuivre il y en avait une forte proportion, qui était due à la décomposition du cyanure, opérée par l'acide nitrique. Mais, si on remplaçait l'acide nitrique par l'acide sulfurique dans la cellule négative, il n'y avait pas trace de cuivre dans la solution acide, quoiqu'on eût laissé le cyanure de cuivre dans la positive.

Pour s'assurer si quelque portion de potassium ou de potasse était transportée par électrolyse, l'auteur prit deux vases poreux; il remplit l'un d'une dissolution de cyanure de potassium, et l'autre d'acide nitrique étendu. Il les plongea l'un et l'autre dans un vase de verre rempli d'une dissolution de nitrate d'argent, l'électrode positif étant placé dans le cyanure,

Digitized by Google

et le négatif dans l'acide nitrique. Le cyanure de potassium, en passant dans la solution d'argent, fut décomposé, et il y eut formation de cyanure d'argent et de nitrate de potasse. Au bout de douze heures, on recueillit avec soin, après l'avoir lavé et séché, tout le cyanure d'argent, et on trouva qu'il pesait 65,6 grains. Le nitrate de potasse s'élevait à 28 grains, ce qui fait 4 grains de moins que l'équivalent du cyanure; mais il y avait, dans l'acide nitrique de la cellule négative, un peu de nitrate de potasse et d'argent, ce qui explique la différence observée. Il semble résulter de cette expérience, ainsi que d'autres semblables, qu'il n'y a point de transport de bases dans l'action électrolytique, mais que les sels, par l'effet de l'électrolyse, sont transportés par endosmose, en plus ou moins grande proportion, du pôle positif au pôle négatif, et que cette proportion varie avec la contexture du diaphragme poreux, avec la puissance du courant électrique, et d'autres circonstances encore, qui paraissent être liées à la cause du phénomène, et de nature à le modifier.

Plusieurs expériences furent faites, en plongeant les deux vases poreux dans de l'eau distillée, les vases eux-mêmes renfermant des solutions de nature différente; quelquefois même l'un des deux ne contenait non plus que de l'eau distillée. Dans ce dernier cas, on plaça l'électrode négatif dans le vase poreux plein d'eau distillée, et le positif dans l'autre vase poreux plein d'acide muriatique étendu. On fit passer, pendant seize heures, le courant d'une batterie de neuf couples. Au bout de ce temps, on trouva un peu d'acide muriatique dans l'eau du vase intermédiaire, et pas une trace dans celle du vase négatif; mais la quantité de liquide avait augmenté dans ce dernier de $1\ ^1/_2$ once aux dépens de l'eau contenue dans le vase intermédiaire, qui avait diminué d'autant. Quant à la décomposition électro-chimique, elle était presque nulle; ce ne fut qu'à la fin de l'expérience qu'on en aperçut quelques traces. L'endosmose, au contraire, était très-forte, et ne

Digitized by Google

s'exerçait qu'entre les deux vases qui contenaient de l'eau, l'acide muriatique ne paraissant jouer que le rôle d'un électrode. En changeant les pôles de place, on vit l'eau distillée passer de la cellule positive dans le vase intermédiaire, et l'acide qui communiquait avec l'électrode négatif n'éprouva pas d'altération, l'endosmose ne se passant, comme dans le cas précédent, qu'entre les deux vases pleins d'eau pure.

Un grand nombre d'essais furent encore faits avec l'acide muriatique dans le vase positif, et du sulfate de cuivre, des dissolutions alcalines, ou de l'eau dans le négatif; quelquefois il y avait, quelquefois il n'y avait pas de transport d'acide, ce qui pouvait tenir à la contexture plus ou moins serrée du diaphragme, et aussi à ce que les différents sels et acides ne sont pas tous transportés avec la même facilité, probablement à cause de la différence de leur pouvoir conducteur.

Nous ne reproduirons pas ici un tableau dans lequel l'auteur rapproche les résultats de ses expériences, sous le rapport d'une comparaison qu'il établit entre l'endosmose et la décomposition électro-chimique qui ont lieu dans chaque cas. Nous nous contenterons de dire que ce tableau montre qu'il y a peu de rapport entre les deux phénomènes, lesquels semblent dépendre d'une cause différente. Toutefois, si l'on admet, comme Faraday semble l'avoir indiqué, qu'un courant peut traverser une dissolution sans la décomposer, on peut en conclure que l'endosmose qui se manifeste par un changement de volume est le plus grande quand le courant a le plus de difficulté à passer, et que la décomposition est par conséquent la moindre; et qu'au contraire l'endosmose qui n'est accompagnée d'aucun changement de volume, et qui ne s'exerce que sur les particules du corps dissous dans l'eau, est le plus considérable quand le courant passe facilement et que la décomposition électro-chimique est abondante.

L'auteur rapporte encore quelques expériences dans lesquelles il a fait agir sur les mêmes solutions des batteries de

Digitized by Google

forces différentes. Il n'y avait que deux cellules séparées par un diaphragme poreux; dans chacune d'elles plongeait un des électrodes. Elles furent d'abord remplies l'une et l'autre d'une dissolution de sulfate de cuivre, les électrodes étant eux-mêmes de cuivre. On les fit traverser par un courant provenant d'abord d'un seul couple, puis de deux, de quatre et de six couples. La quantité de sulfate de cuivre transportée par endosmose fut évaluée avec soin dans chaque cas, et trouvée d'autant plus considérable que le nombre des couples de la pile était plus grand; on l'apprécia, comme dans les premières expériences, en déterminant de combien la quantité de cuivre déposée à l'électrode négatif surpassait celle que renfermait, à l'état de sulfate, la cellule négative. Au lieu de sulfate de cuivre, on mit de l'eau distillée et des électrodes de platine dans les deux cellules; on fit passer le courant à travers du sulfate de cuivre mis dans le même circuit que l'eau, et il n'y eut pas trace de décomposition chimique; cependant l'endosmose eut lieu dans l'eau distillée, et l'effet, au bout de trente heures dans chaque cas, fut, avec une pile d'un couple ou de deux couples, de 1 once d'eau transportée de la cellule positive dans la négative, de $1\ ^1/_4$ once avec une pile de quatre couples, de $1\ ^3/_8$ once avec six couples, et de $1\ ^5/_8$ once avec neuf couples. Avec une batterie de Grove de treize couples agissant pendant quatre heures, il y eut transport d'un volume d'eau équivalent à 2 onces, de la cellule positive à la négative; il y avait, à chacun des électrodes, un dégagement de gaz bien sensible.

Enfin voici une dernière expérience assez remarquable. Deux grandes cellules, séparées par un diaphragme poreux, furent remplies d'eau distillée; une lame de zinc de 4 pouces sur 6 fut placée dans l'une des cellules, et une de cuivre parfaitement semblable dans l'autre; les deux plaques furent unies voltaïquement par le fil d'un galvanomètre sensible, qui indiquait un courant de 3°. On chercha, pendant la durée de

Digitized by Google

l'expérience, à maintenir le liquide au même niveau dans les deux solutions, en en ôtant à mesure qu'il en arrivait dans la cellule négative, et en en ajoutant de même dans la cellule positive; on tint compte également de la partie du liquide qui se perdait par évaporation. Au bout de quarante jours, on trouva qu'il avait passé de la cellule positive à la négative un volume d'eau équivalent à 32 onces. Le zinc s'était couvert d'une couche grise très-fine, et son poids s'était accru de 12 grains. La couche une fois dissoute avec soin par l'ammoniaque, on pesa de nouveau, et on trouva que le zinc avait perdu en poids 36 grains, ce qui représentait la quantité oxydée pendant la durée de l'expérience.

Les conclusions générales qu'on peut tirer des expériences de Mr. Napier, sont les suivantes:

I. Un courant d'électricité positive qui traverse un liquide est toujours accompagné d'un courant d'un liquide qui marche dans la même direction.

II. Si le liquide contient un sel ou un acide qui est susceptible de décomposition, le courant d'endosmose est principalement, sinon totalement, limité au sel ou à l'acide qui sont transportés dans l'eau, et par conséquent l'augmentation de volume du liquide autour de l'électrode négatif est nulle ou très-faible.

III. Quand la quantité d'électricité que la batterie est capable de produire est plus considérable que celle que peut conduire le sel ou l'acide, le surplus passe à travers l'eau, l'entraînant avec lui, et amenant ainsi un excès du liquide dans la cellule négative; le même effet a lieu quand l'eau ne contient ni sel ni acide en solution; de là le fait bien connu que l'endosmose électrique est plus considérable quand l'eau est pure, et que les courants qui la produisent ne donnent pas naissance à une décomposition chimique, ou du moins ne produisent qu'une décomposition à peine sensible.

Digitized by Google

Observations du Rédacteur.

Mr. Napier me paraît avoir rappelé l'attention des savants sur un point curieux et assez essentiel de l'électricité. La distinction qu'il établit entre le transport par endosmose des corps solides dissous dans l'eau, et celui de l'eau elle-même, transports qui en général n'ont pas lieu en même temps, est très-remarquable. Il semblerait en résulter que, dans la décomposition électro-chimique il y aurait à la fois transport mécanique des corps composés et séparation entre leurs éléments. Il est à regretter que Mr. Napier n'ait pas mieux lié les deux genres d'effet et cherché à établir, mieux qu'il ne l'a fait, leur dépendance mutuelle.

Un autre fait curieux qui mériterait également d'être l'objet de recherches ultérieures, c'est que le transport du liquide même de l'électrode positif au négatif soit d'autant plus considérable que le courant éprouve plus de résistance à passer. Il serait intéressant de savoir si, réellement, le courant qui détermine ce transport ne produit aucun autre effet dans son circuit, si en particulier il ne décompose point l'eau d'un voltamètre placé sur sa route. S'il en était ainsi, il faudrait en conclure que la décharge qui a lieu entre les électrodes n'est pas continue, mais qu'elle s'opère par secousses. Du reste, ce mouvement du liquide de l'électrode positif au négatif est analogue à ce qui se passe dans le transport des particules solides du pôle positif au négatif entre deux pointes de charbon ou de métal qui donnent naissance à l'arc lumineux. Il rentre aussi dans la classe des phénomènes vibratoires que présentent les fils métalliques qui transmettent par intermittence le courant électrique ; en sorte que toutes les observations concourent à démontrer que la propagation de l'électricité est toujours accompagnée d'un changement moléculaire, soit physique, soit chimique.

Ce point de vue mérite à lui seul une étude approfondie, et

Digitized by Google

pourra conduire, s'il est suivi avec soin, à des résultats du plus haut intérêt sur la constitution de la matière et sur les rapports qui existent entre cette constitution et les phénomènes électriques.

A. DE LA RIVE.

DE LA PILE A GAZ. ACTION VOLTAÏQUE DU PHOSPHORE, DU SOUFRE ET DES HYDROGÈNES CARBONÉS, par W.-R. GROVE. (*Philos. Transact.*, 2me partie de 1845.)

En 1843 je publiai, dans les *Philosophical Transactions*, un mémoire où je décrivais certaines formes de la pile à gaz, et où je faisais connaître une série d'expériences dans lesquelles j'avais employé divers gaz formant des combinaisons voltaïques, et appliqué l'action voltaïque à l'eudiométrie.

Pour inspirer pleine confiance dans l'exactitude des expériences eudiométriques, il était essentiel de prouver la vérité de mon hypothèse, à savoir qu'il n'y a aucune action voltaïque dans une combinaison d'oxygène et d'azote. Je puis affirmer avec certitude qu'il en est ainsi ; toutefois il est une exception apparente qui se fait sentir durant les premières minutes après que le circuit est fermé, et même parfois beaucoup plus longtemps. J'ai voulu examiner cette exception et voir si elle tenait à une action spécifique de l'azote, ou si je devais l'attribuer à des circonstances concomitantes ; ces recherches m'ont conduit aux résultats que je vais exposer.

Avant d'entrer dans des détails sur ces résultats, je commencerai par rappeler qu'ils ont tous été obtenus par la forme de pile à gaz que j'ai décrite dans mon dernier mémoire, et qu'on charge avec de l'eau distillée, légèrement acidulée par de l'acide sulfurique pur.

Digitized by Google

J'ajouterai que, dans les expériences que je vais décrire, j'ai fait les réductions nécessaires, en tenant compte de la température et de la pression, et que, autant que cela m'a été possible, j'ai examiné la marche des expériences dans des jours semblables, quant à ces deux circonstances, à ceux dans lesquels je les avais commencées.

L'oxygène et le deutoxyde d'azote, qui ne donnent qu'une action momentanée quand on se sert de la pile ouverte, donnent un courant continu quand on emploie une pile fermée.

J'ai continué pendant un mois les trois séries d'expériences suivantes, le circuit étant constamment fermé ; durant ce temps, le galvanomètre a indiqué une action voltaïque continue ; à la fin du mois, les résultats ont été les suivants :

		Dans chaque tube.
1re *Expérience :*	Élévation des liquides dans les tubes d'oxygène . .	= 0,32 p. c.
	Id. de deutoxyde d'azote.	= 1,26 —
2e *Expérience :*	Dans les tubes d'oxygène. .	= 0,5 —
	Deutoxyde d'azote	= 2,5 —
3e *Expérience :*	Dans les tubes d'oxygène. .	= 0,2 —
	Deutoxyde d'azote	= 0,75 —
Résultat moyen :	Dans les tubes d'oxygène. .	= 0,34 —
	Deutoxyde d'azote	= 1,5 —

En faisant la part de la très-faible différence provenant de la plus grande solubilité du deutoxyde, nous voyons que quatre volumes de deutoxyde d'azote sont absorbés dans la pile à gaz pour un d'oxygène, et le résultat serait un composé de 1 azote avec 3 oxygène, soit l'*acide hyponitreux*, qui n'est autre que l'acide qu'on obtient par la combinaison lente de ces deux gaz dans le procédé chimique ordinaire. La différence qui existe entre les trois expériences, quant à la quantité d'effet produit, provient des différences de température ; la seconde expérience ayant été faite à la fin de l'été, et la dernière durant un printemps continuellement froid.

Digitized by Google

Ces expériences, aussi bien que les expériences inverses faites avec l'hydrogène et le deutoxyde d'azote, fournissent des preuves irrécusables de la vérité de la loi de la combinaison des volumes en proportion définie dans la batterie à gaz ; elles présentent ainsi l'action des combinaisons chimiques équivalentes, sous la forme catalytique et sous la forme voltaïque.

Je passe maintenant aux expériences qui forment le véritable sujet de ce mémoire. Quand les gaz dont je me servais étaient l'azote et l'oxygène, l'action temporaire dont j'ai parlé devenait plus grande, si l'on avait obtenu l'azote en brûlant du phosphore dans de l'air atmosphérique, que si le même gaz eût été produit de toute autre manière. Cela me donna naturellement l'idée que cette action tenait ou à ce que quelque acide phosphorique restait dans l'azote à l'état de vapeur, ou à ce qu'une faible partie du phosphore était dissoute dans l'azote, suivant l'opinion de Vauquelin et des anciens chimistes. Si cette dernière hypothèse était la vraie, elle semblait offrir les moyens d'avoir, dans le phosphore, quoique ce corps ne soit pas conducteur et qu'il soit insoluble dans les liquides aqueux, un excitant voltaïque permanent, analogue aux métaux oxidables.

Un petit morceau de *phosphore* ayant été soigneusement séché, et pesant alors 9,6 grains, je l'introduisis à travers le liquide dans le tube large d'une pile à gaz, au moyen d'une mince enveloppe de mica qui le séparait du verre aussi bien que du platine. Ce tube fut alors chargé d'azote pur, et l'autre tube d'oxygène pur, le niveau des gaz étant marqué par une petite bande de papier collée sur le tube ; en même temps, je fis la contre-épreuve avec un autre couple chargé d'azote et d'oxygène sans phosphore ; les deux couples furent soigneusement mis à l'abri de l'action de l'air atmosphérique et laissés durant 24 heures en circuit fermé, afin de se débarrasser de tout courant provenant de circonstances accidentelles. Le jour suivant, le galvanomètre et l'iodure de potassium accusèrent

Digitized by Google

une action décidée et apparente dans la pile où était le phosphore : l'iodure était décomposé, et l'aiguille du galvanomètre déviait de 30°, l'azote et le phosphore jouant le rôle du zinc d'un couple voltaïque ordinaire. La contre-épreuve ne donna ni déviation ni décomposition. Les appareils restèrent avec leur circuit fermé pendant quatre mois, du 10 août au 14 décembre 1844. Fréquemment je consultai le galvanomètre pendant cet espace de temps, et il manifesta toujours une action voltaïque continue dans la pile à phosphore. Le 14 décembre, l'élévation de l'eau dans le tube plein d'oxygène ayant annoncé l'absorption d'un pouce cube d'oxygène, plus la minime quantité de 0,05 p. c. d'oxygène, due à la solution, ainsi que l'a prouvé la comparaison avec la seconde pile, on examina les résultats de l'expérience. Voici quels ils furent :

Elévation du liquide dans le tube d'oxygène. . 1 p. c.
Id d'azote . . . 0
Poids primitif du phosphore. . . . . 9,6 grains.
Poids du phosphore après l'expérience . . . . 9,2 —

La pile fut de nouveau chargée de la même manière, et mise de côté le 19 décembre 1844 ; le phosphore pesait 2,8 grains. Cette expérience chemina beaucoup plus lentement, à cause du froid vif qui régna sans interruption ; en conséquence, on n'examina les résultats que le 17 mai 1845. On obtint :

Déviation permanente du galvanomètre, 8°.
Elévation du liquide dans le tube à oxygène, 0,35 p. c.
Id. azote . . 0.
Poids du phosphore, 2,65.

En prenant la moyenne de ces deux expériences, dont les résultats se rapprochent plus que ne semblait devoir le permettre la diversité des circonstances dans lesquelles elles ont eu lieu, nous trouvons que la proportion en poids du phosphore consommé pour un pouce cube d'oxygène, est $0^{gr},415$.

Digitized by Google

Les résultats de ces expériences nous montrent donc avec évidence que l'acide phosphorique est le produit de l'action voltaïque, aussi bien que de la combustion lente du phosphore dans l'air. L'expérience fut répétée avec de l'eau distillée ; l'action fut, au premier abord, très-minime, mais elle augmenta d'intensité chaque jour, et l'eau acquit peu à peu une réaction acide.

Examiné dans l'obscurité, l'appareil ne présenta pas la moindre apparence lumineuse ; on devait s'y attendre, l'action étant trop lente pour produire un pareil effet. Si, comme je l'espère, je parviens à obtenir de la lumière par la chaleur ou par d'autres moyens, il sera curieux d'observer quelle est la partie du circuit dans laquelle l'effet lumineux de la combustion voltaïque est perceptible.

Une série de dix couples formés de phosphore et d'azote d'une part, et d'oxygène de l'autre, décomposa l'eau sensiblement par des électrodes de platine.

Le résultat de l'expérience ci-dessus fournit, à ce que je crois, le premier exemple d'un solide insoluble et non-conducteur employé comme excitant pour un courant voltaïque continu ; il prouve que l'existence du phosphore dissous dans l'azote, existence observée par les anciens expérimentateurs, est la conséquence, non pas, comme on l'avait d'abord cru, d'une combustion partielle, mais d'une diffusion qui continue à avoir lieu aussi longtemps que dure l'absorption du phosphore dissous ; cette expérience présente, de plus, le curieux phénomène d'une véritable combustion dans laquelle le corps combustible et le corps *comburant* sont placés à distance l'un de l'autre. Le phosphore est brûlé par l'oxygène, dont il est séparé par des couches indéfiniment longues d'eau et de gaz. Ce résultat, auquel on a été conduit par une série graduelle d'inductions, nous paraît à peine extraordinaire aujourd'hui, bien que, présenté comme un simple fait il y a quelques années, il n'eût probablement été accueilli que par l'incrédulité.

Digitized by Google

Le galvanomètre peut aussi fixer la vitesse de cette lente et faible action chimique ; si donc un appareil, comme celui décrit plus haut, produit au galvanomètre une déviation de 8°, je conclus que la quantité de phosphore qui se consume est de $^1/_{7000000}$ de grain par minute.

Il fallait encore s'assurer si cette action était particulière à l'azote, ou commune à d'autres gaz. Dans ce but, un ou deux jours après la fin des premières expériences, je fis encore les suivantes, dont voici les dates et les résultats :

N° 1. Phosphore mis dans du protoxyde d'azote formant un couple avec l'oxygène :

Poids du phosphore, 5,3 grains. Expérience commencée le 11 août 1844.

N° 2. Même expérience, mais sans phosphore :

Eprouvée de temps à autre par le galvanomètre, la première pile donna invariablement une déviation faible, plus faible encore que dans l'expérience précédente ; la seconde ne donna aucune déviation.

Examinés le 22 avril 1845, voici quels furent les résultats :

N° 1. L'eau élevée dans le tube à oxygène, de 0,75 p. c.

Dans le tube à protoxyde d'azote, de 1,70 p. c.

N° 2. L'eau élevée dans le tube à oxygène, de 0,1 p. c.

Dans le tube à protoxyde, 1,6 p. c.

Poids du phosphore : 5 grains ; d'où perte = 0,3 grain.

Dans cette expérience, l'élévation du liquide dans les tubes contenant du protoxyde était évidemment due à la solubilité de ce gaz, puisque cette élévation était sensiblement la même dans les deux piles, et que la seconde pile n'avait pas produit la moindre déviation au galvanomètre ; le résultat donna 0,65 p. c. d'oxygène consumé par 0,3 grain de phosphore, à peu près les mêmes proportions relatives que dans l'expérience précédente ; la seule différence entre l'action du phosphore dans l'azote et celle du phosphore dans le protoxyde d'azote est que, dans le premier cas, elle est plus rapide, ce que prou-

Digitized by Google

vent soit la déviation au galvanomètre, soit la quantité d'oxygène absorbée dans un temps donné.

Expérience commencée le 11 *août* 1844 :

N° 1. Phosphore dans du gaz acide carbonique formant un couple avec l'oxygène ; poids du phosphore = 5,9 grains.

N° 2. Même expérience, mais sans phosphore.

Le premier appareil donna une déviation au galvanomètre ; le second n'en donna pas.

Le 3 décembre, le gaz acide carbonique avait été absorbé dans les deux piles, et le liquide avait atteint les extrémités des deux tubes.

Dans le tube à oxygène, l'élévation du liquide était, dans l'expérience n° 1, de 0,75 p. c. ; dans l'expérience n° 2, de 0,05 p. c.

Poids du phosphore : 5,6 grains ; ainsi nous voyons que les proportions étaient 0,3 grain de phosphore pour 0,7 p. c. d'oxygène.

Ici encore les proportions furent les mêmes que dans les expériences précédentes, l'intensité de l'action étant intermédiaire, moindre que dans la première, plus grande que dans la seconde.

Expérience commencée le 18 *décembre* 1844 :

N° 1. Phosphore dans de l'oxygène pur formant un couple avec l'oxygène ; on prit grand soin d'exclure l'air atmosphérique ; cet appareil, gardé durant 24 heures en circuit fermé, donna, au bout de ce temps, une très-faible déviation au galvanomètre.

Le 15 février 1845, on trouva les résultats suivants :

L'élévation du liquide fut, dans le tube où se trouvait le phosphore, de 0,3 p. c. ; dans le tube d'oxygène pur, elle fut de 0,05. Je regardai comme superflu de peser le phosphore, vu que c'est à peine si j'eusse pu distinguer la quantité d'oxygène qui avait disparu par la combustion de celle qui avait été simplement dissoute.

Digitized by Google

Expérience commencée le 23 *avril* 1845.

N° 1. Phosphore suspendu dans du deutoxyde d'azote formant un couple avec l'oxygène ; poids du phosphore, = 4,3 grains.

N° 2. Même appareil sans phosphore.

Examinés le 27 mai 1845, les deux appareils présentaient une déviation du galvanomètre de 25° pour le n° 1, et de 10° pour le n° 2.

N° 1. Elévation du liquide dans le tube rempli de deutoxyde = 0,7 p. c.

Elévation du liquide dans le tube rempli d'oxygène = 0,6 p. c.

N° 2. Elévation du liquide dans le tube rempli de deutoxyde = 0,7 p. c.

Elévation du liquide dans le tube rempli d'oxygène = 0,2 p. c.

Poids du phosphore = 4,17 grains ; d'où la perte est égale à 0,13 grains pour 0,4 p. c. d'oxygène.

Dans cette expérience, comme dans toutes les autres, la qualité des gaz restant ne fut aucunement altérée, et dans cette dernière, la parfaite similitude de la combustion du deutoxyde d'azote dans les deux appareils montre que l'action du deutoxyde et de l'oxygène ne fut nullement modifiée par la présence du phosphore. Dans une autre expérience, dont je n'ai pas tenu un compte exact, à cause de l'introduction d'une petite bulle d'air dans les tubes contenant le deutoxyde, il m'a paru que le phosphore avait eu pour effet de retarder la combinaison voltaïque du deutoxyde d'azote et de l'oxygène ; ce que j'attribue à un léger dépôt d'acide phosphorique sur le platine, dépôt qui modifia le pouvoir catalytique de ce métal.

Il semble donc que l'effet que nous avons examiné, savoir la diffusion du phosphore dans le gaz, ne tient pas à une pro-

Digitized by Google

priété particulière de l'azote, et n'est pas un phénomène qui appartienne à un gaz plutôt qu'à un autre, comme on le croyait d'abord, mais qu'il est, suivant toutes les probabilités, produit par tous les gaz qui n'exercent pas sur le phosphore une action spécifique. On peut ainsi, avec plus de raison, donner à ce phénomène le nom de volatilisation du phosphore à une température ordinaire, que celui de dissolution dans le gaz; car, dans le fait, la lente combustion ordinaire du phosphore dans l'air est une combustion de sa vapeur.

Je penche à croire que la moins grande évaporation du phosphore dans l'oxygène pur est due à la formation d'une pellicule protectrice, et que le phénomène est, à quelques égards, analogue à celui du fer qui devient inattaquable à l'acide nitrique.

Je fis un couple avec du phosphore placé dans de l'azote et de l'hydrogène, afin de déterminer les rapports voltaïques de ces corps; l'hydrogène fut positif à l'égard du phosphore, c'est-à-dire représenta le zinc d'un couple voltaïque ordinaire.

Dans le but d'obtenir un courant continu produit par une pile voltaïque dont les éléments seraient deux solides non conducteurs, je mis dans un des tubes d'une pile à gaz du phosphore et de l'azote; le résultat fut un courant très-prononcé, courant qui persista durant des mois, sans que l'azote changeât de volume, mais le liquide se colora par l'excès de la vapeur d'iode. Voici quels furent les résultats de l'expérience :

Expérience commencée le 1er *janvier* 1845.

Poids de l'iode. . . . . = 5,9 grains.
Poids du phosphore. . . . . = 6,4 —

Examinée le 17 mai 1845.

Poids de l'iode . . . . . = 4,6 grains.
Poids du phosphore. . . . . = 6,28 —

Le phosphore avait donc perdu 0,12 grain, l'iode 1,3.

Digitized by Google

En admettant que le phosphore consumât, comme dans les expériences précédentes, 3 équivalents d'oxygène, nous aurions 3 équivalents d'hydrogène éliminés, et par conséquent 8 d'iode consumés, ou bien

$$31,4 : 126,6 = 0,12 : 0,48,\ 0,48 \times 3 = 1,44.$$

Le résultat se rapproche assez, mais l'on se serait attendu à un excès et non à un déficit dans la combustion de la vapeur d'iode en solution.

Différents essais faits dans les mêmes circonstances que ceux qui précèdent, mais sans association voltaïque, prouvèrent, par la nullité des résultats, l'exactitude des conséquences tirées des expériences qui ont été rapportées plus haut.

Après avoir examiné l'action du phosphore dans la pile à gaz dans ces diverses circonstances, je voulus m'assurer si aucune autre substance ne produisait le même effet. Le corps le plus analogue au phosphore, le *soufre*, se présenta naturellement à mon esprit; mais comme ses propriétés, différentes de celles du phosphore, exigeaient un mode de manipulation tout autre, j'adoptai le suivant : — Dans une petite capsule de verre, portée sur un long pied solide, je plaçai un petit morceau de soufre solide; puis cet appareil fut maintenu dans la large ouverture d'un couple d'une batterie à gaz, tandis que le tube était soigneusement superposé. Le platine de ce tube était uni au zinc d'un couple de la pile à acide nitrique, dont le platine communiquait avec une lame du même métal, qui plongeait, à travers l'ouverture centrale, dans le liquide du couple de la batterie à gaz. Au moyen de cette disposition, il se dégagea de l'hydrogène dans le tube plein d'air atmosphérique où était le soufre, et cet hydrogène fit disparaître tout l'oxygène de l'air; l'hydrogène en excès fut, à son tour, détruit par la communication qui fut établie entre le tube où il se trouvait et le second tube du couple à gaz rempli d'oxygène. Le soufre se trouva ainsi placé dans une atmosphère d'azote pur, et je ne sache pas qu'on eût pu, par au-

Digitized by Google

cune autre voie, parvenir à ce résultat sans mouiller ou altérer, par quelque dépôt, la surface du soufre. Ayant fermé le circuit, en faisant communiquer avec le tube à oxygène, durant 24 heures le tube où étaient l'azote et le soufre je n'obtins, au bout de ce temps, aucune déviation au galvanomètre. Un simple anneau de fer, muni d'un manche, fut alors chauffé et passé par-dessus le tube contenant le soufre et l'azote, la communication étant établie par le galvanomètre. Les résultats furent très-frappants. J'avais dit à mon aide de surveiller le galvanomètre, tandis que je m'occupais de la manipulation. Au même instant nous nous écriâmes, lui que le galvanomètre déviait, moi que le soufre fondait; la déviation du galvanomètre dura aussi longtemps que le soufre resta fondu, et même quelque temps au delà, jusqu'à ce que toute la vapeur du soufre répandue dans l'azote eût disparu.

Le soufre jouait le rôle du zinc d'un couple voltaïque ordinaire. Il va sans dire qu'il me fut impossible, dans ce cas, de m'assurer si la combustion avait eu lieu dans le rapport des équivalents. Cette expérience montre d'une manière frappante l'analogie du soufre et du phosphore, et prouve que, du moment que le soufre est fondu, il devient un corps susceptible d'être volatilisé, comme le phosphore quand il est solide. La promptitude de cette action, jointe à ce que le soufre est insoluble, nous amène à conclure que la solution dans l'électrolyte n'est pas une condition préalable nécessaire à l'action voltaïque dans la pile à gaz. Du reste, ce résultat eût pu être déduit des expériences faites avec le phosphore, car les vapeurs de cette substance doivent avoir été presque, sinon tout à fait, insolubles dans l'électrolyte; autrement les résultats, qui montrent que l'action a lieu entre des quantités équivalentes, n'auraient pas été aussi évidents.

Je fus alors conduit à essayer, dans la pile à gaz, d'autres substances différentes du phosphore et du soufre, mais douées de propriétés qui avaient jusqu'ici empêché qu'on les em-

Digitized by Google

ployât comme excitants voltaïques. En effet, si mon opinion sur la volatilité du soufre et du phosphore était vraie, d'autres corps volatils devaient agir de la même manière. La première substance que je soumis à l'expérience fut le *camphre*. Un morceau de camphre, du poids de 12,9 grains, fut placé dans de l'azote, comme le phosphore, de manière à former un couple avec l'oxygène; j'obtins, au galvanomètre, une déviation faible, mais continue. Je laissai, durant quatre mois, l'appareil avec le circuit fermé; au bout de ce temps, le liquide s'était élevé, dans le tube à oxygène, de 0,3 p. c.; l'azote dans lequel était placé le camphre avait augmenté en volume de 0,15 p. c. Le camphre pesait 11,4 grains; mais j'observai au sommet du tube quelques petits cristaux, de sorte que la perte totale en poids fut supérieure à la perte qui était due seulement à l'action voltaïque. La quantité de gaz ajoutée à l'azote était trop faible pour en permettre une exacte analyse; j'en vis assez, cependant, pour croire que c'était du gaz hydrogène carboné, et je cherchai dès lors à en produire une plus grande abondance. J'attachai à un fil de platine un morceau de camphre et un morceau d'éponge de platine; je passai le tout dans un tube d'azote, par-dessus de l'eau distillée, et au bout de trois mois le gaz avait augmenté de 0,1 p. c. Ceci me prouva que la vapeur du camphre était susceptible d'être décomposée par l'action catalytique du platine, à des températures ordinaires, et que l'effet, dans l'élément à azote de la pile, n'était pas dû à une combinaison voltaïque; mais l'expérience ne me donna pas une quantité de gaz suffisante pour l'analyse.

J'eus donc recours à un autre appareil. Une capsule de platine, avec un trou d'épingle au fond pour l'égoutter, fut placée au haut d'une tige fixée verticalement sur un piédestal d'ivoire; deux très-forts fils de platine, s'élevant verticalement des deux côtés de la tige, furent réunis à leurs extrémités supérieures par un fil de platine plus fin, roulé en hélice, de

Digitized by Google

façon que l'hélice était au-dessus et très-près de la capsule. Le camphre fut placé dans la capsule ; par-dessus on plaça un tube de verre gradué, plein d'eau distillée et chargé d'azote pur, jusqu'à une marque située un peu au-dessous du niveau de la capsule ; les fils de platine furent mis en communication avec une pile voltaïque de force plus que suffisante pour rougir le fil roulé en hélice.

Une fois le fil rougi, le volume du gaz augmenta graduellement. Quand le volume primitif fut doublé, j'examinai le gaz : il exhalait une odeur forte, désagréable, ressemblant beaucoup à celle du gaz de la houille ; il brûlait avec une flamme bleue, légèrement jaunâtre ; placé dans un eudiomètre et mélangé avec de l'hydrogène, il ne subit aucune altération. Deux volumes de ce gaz, plus un volume d'oxygène, éprouvèrent une diminution de volume de $^1/_6$ du volume entier, et ensuite le mélange réduit, agité dans de l'eau de chaux, éprouva une nouvelle diminution de $^2/_6$. Le tube se trouva alors revêtu d'une couche de carbonate de chaux, et le résidu était de l'azote. Il était donc évident que la vapeur du camphre était décomposée, par le fil rougi, en hydrogène carboné et en oxyde de carbone, et l'analogie ne permet pas de douter que ces gaz ne se fussent aussi formés dans les expériences précédentes, sous l'influence soit des lames de platine, soit du platine spongieux.

On peut, de la même manière, décomposer les composés volatils d'hydrogène et de carbone, et peut-être même d'autres substances.

Je plaçai alors dans la capsule des doses pesées avec soin d'essence de térébenthine ; puis je les exposai à une atmosphère d'azote dans le large tube d'une pile à gaz, par les moyens que j'ai décrits ; j'obtins une très-forte déviation (l'azote jouant le rôle du zinc). L'élévation du liquide fut lente, mais continue, et la déviation du galvanomètre faible. Dans l'expérience avec l'essence de térébenthine, l'élévation

Digitized by Google

fut de 0,7 p. c. ; avec l'essence de cassia, de 0,5 p. c.; quant aux poids, l'irrégularité de l'absorption et de l'évaporation fait que je n'ai pas obtenu des nombres donnant une combustion équivalente ; ainsi l'essence de térébenthine avait perdu 0,7 grains, et celle de cassia 0,05 grains.

Je traitai de la même manière de l'alcool et de l'éther, et j'obtins des effets voltaïques remarquables. La plus grande solubilité dans l'eau de l'alcool rendait probablement ce liquide plus puissant.

La cause de l'action dans les expériences que je viens de rapporter est vraiment curieuse. Il semble que le platine du tube où est l'azote commence par décomposer la vapeur des hydrogènes carbonés ; puis le même platine, avec la lame qui lui est associée, recombine avec l'oxygène les éléments séparés. Dans l'expérience où l'on emploie le camphre, la décomposition a lieu plus vite que la recomposition, ainsi qu'on devait d'ailleurs s'y attendre d'après l'absence de résistance de la part de l'électrolyte dans le premier cas, d'où dérivait une augmentation de gaz dans le tube à azote.

L'analogie que présente l'action des substances volatiles ci-dessus mentionnées avec celle du soufre et du phosphore, fortifie l'hypothèse que j'ai avancée, qu'on peut regarder comme volatils le phosphore, à la température ordinaire, le soufre à son point de fusion ; toutes ces expériences servent aussi à présenter le galvanomètre sous l'aspect nouveau d'un instrument propre à faire apprécier, et dans quelques cas mesurer la volatilisation.

La pile à gaz nous donnant, comme je l'ai dit une fois, la facilité d'employer les gaz qu'on n'avait pas jusqu'ici éprouvés comme excitants voltaïques, et de fixer leurs rapports électro-chimiques, peut aussi, comme cela résulte des faits exposés dans ce mémoire, ouvrir un champ nouveau pour déterminer les rapports voltaïques et les combinaisons quantitatives, électro-chimiques de substances liquides et solides dont les propriétés physiques avaient empêché leur classification dans les

Digitized by Google

tableaux des relations voltaïques des divers corps ; de sorte que, jusqu'à un certain point, l'on avait une lacune dans la théorie chimique, soit dans la loi chimique, de la pile voltaïque.

Ces résultats, ajoutés aux tables déjà dressées des rapports électro-chimiques et aux grands perfectionnements introduits récemment par Mr. Wheatstone et d'autres dans la détermination exacte de ces rapports, nous assurent toutes les chances d'arriver à établir des mesures d'affinité exactes. Le tableau suivant me paraît donner une idée approximative des rapports dont il s'agit ; il ne contient pas les degrés d'intensité, qu'une série de recherches faites avec soin et exclusivement dirigées vers cet objet peuvent seules faire obtenir.

Chlore,	Camphre,
Brome,	Huiles essentielles,
Iode,	Gaz oléfiant,
Peroxydes,	Ether,
Oxygène,	Alcool,
Deutoxyde d'azote,	Soufre,
Acide carbonique,	Phosphore,
Azote,	Oxyde de carbone,
Métaux qui ne décomposent pas l'eau dans les circonstances ordinaires.	Hydrogène,
	Métaux qui décomposent l'eau.

Bien que l'acide carbonique et l'azote semblent être neutres et devoir, par conséquent, être accolés aux métaux qui ne décomposent pas l'eau pour former le point intermédiaire ou le zéro de la table, toutefois je les ai placés au-dessus, eu égard à l'action particulière qu'ils exercent et dont il a été question dans mon précédent mémoire.

Les résultats consignés dans ce mémoire-ci et dans le précédent indiquent assez, ce me semble, le champ de recherches ouvert par la pile à gaz, champ qui peut indéfiniment s'agrandir. Je n'ai jamais considéré la pile à gaz comme un moyen pratique pour créer un pouvoir voltaïque, quoique mes premières recherches, dont le résultat fut la pile à acide nitrique, et dans lesquelles j'eus cet objet en vue, fissent croire à quelques-uns que le même dessein m'avait fait proposer la pile à gaz. Il y a, néanmoins, une forme de pile à gaz

Digitized by Google

qui, du moment qu'une force électromotrice continue est demandée, sans qu'il soit important de produire une quantité d'électricité considérable, me paraît offrir quelques avantages sur toute autre forme de pile employée jusqu'ici, tout en donnant lieu à des considérations intéressantes, indépendamment du point de vue pratique. Un long tube de verre, horizontal, communique avec une série de tubes verticaux ouverts à leurs extrémités inférieures; le tube principal peut être fermé à l'un de ses bouts par un bouchon de verre, et de l'autre il est recourbé verticalement et se termine en entonnoir renversé. Dans une série de verres sont soudés des fils de platine auxquels sont attachées des bandes de feuilles de platine, au nombre de deux par verre, l'une ayant 4 pouces de longueur et $^1/_2$ pouce de largeur, l'autre 1 $^1/_2$ pouce de longueur et 1 pouce de largeur; les premières lames sont placées plus bas que les secondes, de façon que, quand les verres sont remplis de liquide, les unes soient exactement recouvertes, et que les autres soient partagées en deux par le niveau du liquide. Ces bandes de platine communiquent par des fils extérieurs, le platine large de chaque couple étant lié au platine étroit du suivant. On remplit d'eau acidulée les verres jusqu'au haut du platine étroit, puis on fait descendre l'appareil, de façon que les tubes verticaux qui sont implantés au grand tube horizontal recouvrent, chacun, l'une des lames étroites de platine. Les tubes seront ainsi évidemment remplis du liquide, et le grand tube sera plein d'air atmosphérique; cet air sera peu à peu déplacé par l'hydrogène produit par du zinc placé dans un vase plein d'eau acidulée, dans lequel plonge l'entonnoir qui termine à l'une de ses extrémités le grand tube horizontal. Quand on estimera que la plus grande partie de l'air a été expulsée, on remettra le bouchon légèrement graissé qui ferme le grand tube à son autre extrémité; l'hydrogène, alors, descendra rapidement dans tous les tubes, y compris l'entonnoir dans lequel est le zinc, jusqu'à ce que ce métal lui-même soit hors du liquide, ce qui arrêtera la production du gaz.

Digitized by Google

On a maintenant une pile à gaz dont les fils terminaux donneront les effets voltaïques ordinaires, l'air atmosphérique fournissant une source inépuisable d'oxygène, et l'hydrogène étant renouvelé autant que cela est nécessaire par l'ascension du liquide, laquelle, ayant lieu dans les tubes à mesure que le gaz est dépensé, remet le zinc en contact avec l'eau acidulée. En plaçant donc, quand cela devient nécessaire, un nouveau morceau de zinc, on obtient une pile qui se charge d'elle-même et qui donne un courant continu ; il n'est jamais besoin de nouvelles lames de platine ; l'électrolyte n'est jamais saturé, et rien n'exige son renouvellement que la minime perte résultant de l'évaporation, perte qui diminue encore, quand la pile est en action, par la formation d'une petite quantité d'eau. Il y a, dans le piédestal, une ouverture munie d'un couvercle mobile, par laquelle on peut enlever le tube au-dessous duquel est le zinc, lorsqu'il est nécessaire de renouveler ce métal. Quant au reste de l'appareil, on ne le dérange jamais. Cette pile remplacerait avantageusement la pile à eau, dont les couples sont bien inférieurs en intensité aux couples de celle-ci, à nombre égal. Elle serait de plus applicable à des expériences de cristallisation lente, peut-être même au télégraphe électrique. La construction en est difficile et coûteuse ; mais une fois construite, cette pile est plus durable, se charge plus aisément, est plus à l'abri de l'action locale que toute autre pile connue. J'en ai une de 10 couples qui marche parfaitement bien, donne des étincelles, décompose l'eau, etc., et est toujours prête à servir. Un nombre quelconque de couples pareils pourraient être réunis par des tubes convenablement adaptés ; et même ce serait beaucoup plus économique et l'on réduirait au minimum la perte résultant des cassures, si l'on faisait de bois verni ou de porcelaine le grand tube horizontal, qu'on munirait d'ouvertures auxquelles on pourrait fixer hermétiquement des tubes verticaux.

Digitized by Google

SUR L'ÉTAT DES CORPS ISOLANTS, SOIT LORSQU'ILS SONT INTERPOSÉS ENTRE DEUX CONDUCTEURS CHARGÉS D'ÉLECTRICITÉ CONTRAIRE, SOIT LORSQU'ILS SONT EN PRÉSENCE D'UNE DÉCHARGE ÉLECTRIQUE, par Mr. le prof. C. Matteucci. (*Cimento*, n° de mars et avril 1846.)

Le célèbre Faraday, dans ses recherches sur l'induction électro-statique, a déduit d'un certain nombre d'expériences et d'un grand nombre de rapprochements le fait que, lorsqu'un corps isolant se trouve interposé entre deux corps chargés d'électricités de nature contraire, ses molécules se trouvent dans un état de polarisation lorsque l'induction a lieu; cet état consiste dans la génération d'états électriques contraires dans les molécules de ces corps isolants, ou sur les faces opposées de chacune d'elles. En généralisant ce principe, Faraday a cherché à montrer comment des phénomènes, tels que la conductibilité des bons conducteurs, la résistance des mauvais, l'électrolisation, la décharge, etc., phénomènes en apparence de nature opposée ou très-différente, peuvent être considérés comme des effets d'un état primitif ou général, savoir l'état de l'induction moléculaire ou de la polarisation.

En lisant attentivement son mémoire, il est impossible de ne pas rester sous l'impression de toute l'importance et de la probabilité de cette vue vraiment philosophique; mais, en même temps, il faut le dire, il serait à désirer qu'un plus grand nombre d'expériences vînt à l'appui de ces idées, et les rendît plus précises et plus claires dans leur application aux divers cas.

Faraday, Harris et Belli ont montré le pouvoir spécifique inductif des différents corps isolants; fait qui, quelque important qu'il soit, ne conduit cependant pas nécessairement à admet-

Digitized by Google

tre l'idée de la polarisation électrique moléculaire. On peut dire la même chose de cet autre fait important découvert par Faraday, de l'induction appelée par lui en lignes courbes, et qui n'emporte pas la conséquence nécessaire que les molécules d'air qui entourent le corps isolant électrisé soient ou toutes chargées d'électricité contraire sur leurs faces opposées, ou divisées en couches également chargées d'électricité contraire.

Je ne doute point que l'on ne parvienne, en analysant les phénomènes appelés par Faraday phénomènes d'induction par lignes courbes, et en s'appuyant sur la théorie de Coulomb et de Poisson, à comprendre les résultats trouvés par le physicien anglais.

Je ne veux nullement et je me garderais bien de vouloir diminuer l'importance de l'idée de la polarisation du corps conducteur isolant; je voudrais seulement qu'elle fût plus complétement démontrée, qu'elle le fût aussi dans ses détails, que l'on pût savoir, en particulier, quelle est la part, dans les phénomènes de ce genre, de la déperdition lente de l'électricité.

L'expérience suivante montre, selon Faraday, l'état des molécules polarisées dans un corps isolant, lorsqu'il est soumis à l'induction.

Dans un vase rempli d'huile de térébenthine purifiée sont fixés à une certaine distance deux fils métalliques terminés par une pointe. Un de ces fils communique avec la machine électrique, l'autre communique avec le sol. Si l'on plonge de petits fragments de fils de soie dans le liquide et qu'on fasse agir la machine, on verra les petits bouts de soie s'agiter d'abord entre les fils métalliques, puis se réunir pour former une espèce de chaîne qui va de l'un à l'autre de ces fils. Si le courant électrique cesse, la chaîne se rompt aussi. Selon Faraday, l'adhésion qui réunit ces fils est due à la polarité que prend chacun des filaments, de la même manière que les molécules de fer se rassemblent en formant un faisceau entre les deux pôles d'un aimant en fer à cheval.

Digitized by Google

J'ai répété et varié plusieurs fois cette expérience en employant des substances diverses réduites en poudre et qui, tantôt isolantes, tantôt conductrices, étaient suspendues dans le liquide isolant entre les deux fils, dont l'un communiquait avec la machine et l'autre avec le sol. Pour tenir en suspension les poussières métalliques, il suffit d'employer un liquide rendu très-dense en mêlant diverses proportions de térébenthine de Venise à de l'huile purifiée.

L'expérience réussit également bien avec tous les corps en poudre, si ce n'est qu'avec les poussières qui conduisent mal la chaîne qui se forme et qui réunit les deux fils métalliques est plus volumineuse, et présente une apparence singulière qui rappelle en quelque façon le phénomène des deux pointes de charbon de Davy, entre lesquelles passe un fort courant électrique. Avec la râpure de sucre suspendue dans l'huile de térébenthine, l'expérience réussit mieux qu'avec aucune autre; on voit d'abord les grains de sucre être attirés par celui des fils qui communique avec la machine, puis être repoussés, et enfin sauter de l'un à l'autre. Le phénomène procède constamment de la même manière, si le sucre râpé suspendu est en petite quantité; il ne diffère pas en cela du phénomène bien connu de la balle électrique qui est successivement repoussée et attirée; mais si la poudre de sucre est en quantité considérable, elle se rassemble entre les deux fils de manière à former une chaîne continue qui va de l'un à l'autre, et le mouvement par sauts cesse presque entièrement d'avoir lieu. Maintenant il faudrait démontrer que les extrémités de chaque fragment de sucre ont une électricité contraire et, de plus, que ces particules ont des états électriques semblables à ceux qu'auraient les molécules de térébenthine dont elles occupent la place.

Pour me faire une idée passablement exacte du phénomène, j'ai disposé l'expérience en réunissant une des branches d'un excitateur au conducteur de la machine électrique, et en pla-

Digitized by Google

çant à une certaine distance l'autre branche, que j'ai mise en communication avec le sol. L'intervalle entre les deux tiges de l'excitateur était de 15 à 20 millimètres. Dans quelques expériences, le fil de l'excitateur en communication avec la machine se terminait en pointe. Enfin, j'ai placé sur le conducteur de la machine un électromètre à quadrant, et j'ai attendu, en faisant tourner uniformément le plateau de la machine électrique, que l'indicateur de l'électromètre fût suffisamment fixe ou qu'il oscillât sur un arc constant. Alors j'ai fait plonger les tiges de l'excitateur dans l'huile essentielle de térébenthine, en les mettant à la même distance qu'auparavant. L'indicateur a baissé immédiatement, pour s'élever de nouveau quand j'ai enlevé les deux tiges de l'excitateur de la térébenthine dans laquelle elles plongeaient ; il a descendu de 60° à 40° pour revenir ensuite à 60°.

Lorsqu'on met la poudre de sucre dans la térébenthine, l'indicateur de l'électromètre descend beaucoup aussi, et le phénomène que nous venons d'étudier se produit immédiatement.

Maintenant on peut se demander si la différence est due à une déperdition plus grande d'électricité dans la térébenthine que dans l'air, ou, tout au contraire, à un état d'induction plus considérable dans le premier milieu que dans le second.

Pour décider la question, j'ai mis une seule bouteille de Leyde en communication avec le conducteur de la machine ; j'ai fait plonger, tantôt dans la térébenthine seule, tantôt dans la térébenthine avec diverses poudres, tantôt dans l'air, les deux extrémités de l'excitateur, et j'ai noté le nombre de tours qu'il fallait faire faire à la machine pour obtenir l'étincelle de la bouteille.

Voici le résultat de ces observations. Dans l'air, on obtient l'étincelle au bout de 14 tours ; dans la térébenthine concentrée il n'en faut que 6 ou 7 ; dans l'huile de térébenthine, après 8 ou 9 tours. S'il se trouve dans cette huile de la poudre

Digitized by Google

de sucre ou de petits morceaux de soie, coupés de manière que le phénomène de la réunion de ces morceaux, entre une extrémité et l'autre, ait lieu, l'étincelle se produit également après 8 ou 9 tours; enfin, si l'on met de la poudre de fer, de cuivre, de charbon, l'étincelle ne se produit pas, même après 30 ou 40 tours; toutefois le phénomène a lieu, même alors. On voit les petits fragments de fer se réunir, et quelquefois il se détache sur plusieurs points de petites étincelles.

Je pense, d'après ces divers phénomènes, que l'on ne peut admettre encore comme prouvé que les parties du liquide isolant interposé entre deux charges contraires soient polarisées, comme on le suppose. Les petits corps, plus ou moins conducteurs, selon leur nature et leur forme, que le milieu dans lequel ils sont plongés, sont attirés par une extrémité et repoussés par l'autre, jusqu'à ce qu'étant réunis en grand nombre ils forment une chaîne à travers laquelle passe une décharge avec plus ou moins de lenteur.

Il y a une expérience que j'ai décrite dans une lettre adressée à Faraday et insérée dans le *Phil. Mag.* de 1845, qui me semble prouver directement cet état de polarisation du corps isolant interposé entre des charges de nature contraire et soumis à l'effet de l'induction.

Je prépare des lames de mica carrées, de 8 à 10 centimètres de côté, de l'épaisseur d'une feuille de papier; habituellement je laisse à ces lames un petit appendice sur un des points du contour. Je place les unes sur les autres 8 à 10 d'entre elles, je les assujettis par un petit poids de plomb, et ensuite je les transporte une à une à un électroscope très-sensible de pile sèche. Si les lames ont été déplacées sans frottement, on n'y trouve aucun indice d'électricité.

Cela fait, je reforme la pile avec les lames de mica, et avec deux petites lames carrées d'étain je forme un tableau magique qui a le mica pour corps isolant; je charge le tableau sans que la décharge ait lieu, je détache les armures avec les

Digitized by Google

poignées isolantes, et je m'assure, en les examinant l'une après l'autre, si les deux faces des lames sont électrisées, et comment elles le sont. Le résultat de l'expérience est constant; toutes les lames présentent, à des degrés divers, un état électrique contraire sur leurs faces; les charges vont croissant des lames intermédiaires aux extrêmes. La face en contact avec l'armure positive est positive, et l'autre est négative.

J'ajouterai que ces états électriques contraires sur les faces opposées des lames peuvent être prévus avant même que d'être confirmés par l'emploi de l'électroscope : à peine le tableau magique commence-t-il à être électrisé, que l'on voit que les lames sont attirées les unes par les autres, et que l'épaisseur que forme leur réunion diminue par ce fait.

Cette expérience prouve évidemment l'existence de la polarisation admise par Faraday dans le corps isolant interposé entre deux charges induites ou d'électricités contraires; elle la prouve tout au moins dans le cas du mica, même lorsqu'on l'emploie sans le réduire en feuilles, car l'expérience réussit également bien quand les lames sont maintenues serrées les unes contre les autres pendant que la charge du tableau magique a lieu.

Cependant, malgré l'existence de cette polarisation, maintenant prouvée par l'expérience, je ne pense pas que l'on puisse en conclure que l'induction se fait et se propage à travers le corps isolant par cette polarisation seule. On ne saurait admettre cette conclusion, parce que les états électriques opposés existant sur les faces de chaque lame de mica devraient diminuer d'intensité à mesure que l'on prend des lames plus voisines du milieu de la masse isolante.

On peut se demander si, sous l'influence de l'étincelle qui part entre les deux tiges de l'excitateur, dans l'air qui entoure le conducteur au travers duquel passe la décharge d'une batterie, la polarisation dont on a cherché à démontrer l'existence dans les corps isolants placés entre les charges électriques in-

Digitized by Google

duites, se produit et se détruit immédiatement après? Tous les grands phénomènes d'induction électro-dynamique et électro-statique, ainsi que celui de l'aimantation, prouvent bien que, dans un conducteur rapproché d'un autre que parcourt l'électricité, il se produit une rupture d'équilibre correspondante. Il s'agit maintenant de savoir si un état analogue à celui qu'on trouve dans la lame isolante du tableau magique se trouve aussi dans l'air en présence d'une décharge électrique.

Le fait anciennement connu, dit de la *décharge latérale*, semblerait prouver, en quelque façon, une action analogue à la décharge du corps isolant. Si l'on approche de l'excitateur d'une batterie, au moment où la décharge a lieu, le bouton d'une bouteille de Leyde, on voit une petite étincelle sur le bouton de l'excitateur. C'est là le fait qu'a récemment étudié, à ce que je crois, Mr. Knochenhauer, dans les Annales de Poggendorff. Quant à moi, il me paraît prouver seulement que l'induction se produit même pendant le temps si court d'une décharge, ce qui est encore mieux prouvé par tous les faits que comprend l'induction électro-statique. J'ajoute que, comme il y a toujours dans la charge d'une bouteille une des électricités en excès, l'étincelle peut être attribuée à cet excès.

J'ai obtenu, en effet, en approchant un électroscope du bouton d'une bouteille, dans cette expérience, un signe bien distinct de cette décharge latérale, tantôt positive, tantôt négative, suivant que l'une ou l'autre électricité avait été employée pour charger la bouteille.

Je décrirai ici une expérience qui prouve très-bien cet effet d'induction qui a lieu par la décharge.

La première expérience de Galvani consistait, comme on sait, à mettre une grenouille préparée en communication avec le sol, près du conducteur de la machine électrique; à chaque étincelle on obtenait des contractions dans la grenouille.

On a expliqué ce fait et on l'explique encore en disant qu'il

Digitized by Google

est produit par l'influence de la charge lente de la grenouille, et qu'au moment où la charge du conducteur cesse, les électricités séparées se réunissent à travers la grenouille ; c'est ainsi qu'on explique le phénomène connu sous le nom de *choc en retour*.

Il y a cependant une manière de faire l'expérience de Galvani, qui ne me semble pas pouvoir admettre cette explication. Je prépare, comme à l'ordinaire, la grenouille galvanoscopique, ou bien une grenouille entière dont j'ai détaché l'abdomen, et je la maintiens isolée, soit en la suspendant à de longs fils de soie rapprochés de l'excitateur, soit en la posant sur une plaque de résine ou de mica. Au moment de la décharge, la contraction a lieu, même à quelques centimètres de distance de l'excitateur, et avec des charges peu considérables. Je prends un fil de cuivre terminé par de petites pointes métalliques, parfaitement isolé au moyen de longs cordons de soie qui le tiennent suspendu par le milieu ; j'en réunis les deux extrémités au moyen de la grenouille préparée ; celle-ci se contracte, même à une grande distance, par l'étincelle d'une petite bouteille et par celle du conducteur.

Je ne vois pas trop comment on peut expliquer ces faits de la manière accoutumée ; ils me paraissent montrer, au contraire, l'existence de cette induction qui se produit ou se détruit pendant la décharge dans les corps environnants.

J'ai cherché à voir si, dans ce cas, le corps isolant interposé est modifié.

J'ai plusieurs fois essayé de placer entre les deux spirales de mon appareil d'induction électro-statique, ou *inductionomètre différentiel*, des lames isolantes de différentes espèces ; je les plaçai entre la spirale primitive et une des spirales secondaires, en laissant constamment l'air dans l'autre intervalle. Je n'ai jamais pu obtenir de différence, ni dans le courant, ni dans le magnétisme produit dans le courant induit, malgré la différence dans la nature des couches isolantes.

Digitized by Google

Il restait à examiner, sous ce point de vue, le phénomène du magnétisme produit par la décharge électrique, phénomène étudié avec tant de détails par Savary. On sait que des aiguilles à coudre parfaitement semblables, placées près d'un fil traversé par la décharge d'une batterie, mais mises à des distances diverses de ce fil, prennent un magnétisme qui diffère non-seulement en intensité, mais en direction. On sait aussi qu'il y a encore des différences lorsqu'on entoure les aiguilles d'une enveloppe métallique, au lieu de les laisser isolées dans l'air; dans ce cas, la différence consiste surtout en ce que le magnétisme disparaît ou est plus ou moins affaibli.

J'ai cherché à étudier ce fait, en plaçant des corps isolants divers entre le fil et les aiguilles. Savary raconte une seule expérience de ce genre faite par Arago, qui consistait à avoir trouvé que le magnétisme d'une aiguille placée dans un tube de verre était semblable à celle de cette même aiguille placée hors du tube.

Je regrette que mes recherches d'électro-physiologie ne m'aient pas permis de consacrer à cet autre genre de recherches tout le temps que j'aurais désiré y donner.

Je crois cependant avoir réussi à montrer que le magnétisme communiqué par une décharge constante, toutes les autres circonstances étant pareilles aussi, varie avec la nature du corps isolant interposé.

Les aiguilles d'acier employées étaient aussi trempées que possible, longues de 33 millimètres et épaisses de $0^{mm},3$. La décharge de 9 bouteilles passait par un fil, qui était ordinairement de platine, de $0,^{m}50$ à $0^{m},80$ de longueur et de $^{1}/_{6}$ millimètre d'épaisseur.

Les aiguilles étaient disposées de la manière décrite par Savary dans son mémoire. Dans quelques expériences je les plaçais toutes à égale distance du fil; j'en entourais quelques-unes de gomme laque, de mica, de térébenthine, ou d'huile ou d'eau distillée, ces corps remplissant tout l'intervalle qui

Digitized by Google

se trouvait entre elles et le fil. Dans d'autres expériences, je plongeais le fil dans un des liquides que je viens de nommer; je disposais les aiguilles à des distances différentes, et d'autres aiguilles semblables, placées dans l'air, servaient de point de comparaison pour étudier la distribution du magnétisme et ses variations avec les diverses distances des différents corps isolants.

Je ne ferai mention que d'un petit nombre d'expériences, celles que j'ai faites étant elles-mêmes peu nombreuses; elles me semblent suffire, toutefois, pour prouver que l'aimantation produite par une décharge électrique se propage inégalement suivant les différents corps isolants qui sont interposés entre les aiguilles et le fil dans lequel la décharge a lieu.

J'ai placé en face du fil, et à la distance de 3 m. l'une de l'autre, deux séries de 17 aiguilles chacune; elles étaient disposées de la manière décrite par Savary; le fil était vis-à-vis du milieu de chaque aiguille, et les aiguilles étaient inclinées l'une sur l'autre, quoique toutes placées à des distances multiples de 3 mm.; la décharge que je fis passer provenait de la batterie de 9 bouteilles, mais n'était point dans toute sa force.

Toutes les aiguilles d'une série étaient séparées l'une de l'autre par une lame mince de mica. Le sens du magnétisme était le même dans toutes les aiguilles, c'est-à-dire positif; mais l'intensité était très-diversement distribuée, comme le prouve le tableau suivant:

Durée de dix oscillations.

Numéro d'ordre des aiguilles.	Sans mica.	Avec mica.
1	33″	26″
2	24	26
3	22,5	24
4	23,5	23,5
5	22	23
6	22	23
7	22	23
8	22,5	23

Digitized by Google

Numéro d'ordre des aiguilles.	Sans mica.	Avec mica.
9	23″	23″
10	22	23
11	24	23
12	30	22,5
13	26	22
14	26	21
15	27	21
16	28	22
17	28	24
18	29	27

Il est évident que le maximum du magnétisme développé dans l'expérience, plus considérable pour les aiguilles couvertes par le mica, a lieu à une distance plus grande du fil que celle à laquelle se trouve le maximum dans les autres aiguilles. Avec une charge donnée à de petites distances du fil, le magnétisme pris par les aiguilles est toujours moindre si elles sont enveloppées par le mica, que si elles sont dans l'air. Voici quelques-uns des chiffres obtenus d'une manière constante en répétant plusieurs fois les expériences.

J'ai fait passer la décharge par un fil de laiton de 3 mm. de diamètre et de $0^m,30$ de longueur, et par le fil de platine ordinaire. J'ai mis les aiguilles à 6 mm. de l'axe des fils, et j'ai employé des charges d'intensités assez différentes.

Le magnétisme toujours positif fut de différents degrés d'intensité.

Charge plus forte. Fil de platine. Durée de dix oscillations.		*Charge plus faible. Fil de platine. Durée de dix oscillations.*	
Aiguilles avec mica.	Aiguilles sans mica.	Aiguilles avec mica.	Aiguilles sans mica.
29″	27″	33″	30″
Idem avec le fil de laiton.		Idem avec le fil de laiton.	
30″,5	25″,5	31″	30″

Charge plus faible encore. Fil de platine. Durée de dix oscillations.

Aiguilles avec mica.	Aiguilles sans mica.
60″	46″
Idem avec le fil de laiton.	
63″	60″

Digitized by Google

se trouvait entre elles et le fil. Dans d'autres expériences, je plongeais le fil dans un des liquides que je viens de nommer; je disposais les aiguilles à des distances différentes, et d'autres aiguilles semblables, placées dans l'air, servaient de point de comparaison pour étudier la distribution du magnétisme et ses variations avec les diverses distances des différents corps isolants.

Je ne ferai mention que d'un petit nombre d'expériences, celles que j'ai faites étant elles-mêmes peu nombreuses; elles me semblent suffire, toutefois, pour prouver que l'aimantation produite par une décharge électrique se propage inégalement suivant les différents corps isolants qui sont interposés entre les aiguilles et le fil dans lequel la décharge a lieu.

J'ai placé en face du fil, et à la distance de 3 m. l'une de l'autre, deux séries de 17 aiguilles chacune; elles étaient disposées de la manière décrite par Savary; le fil était vis-à-vis du milieu de chaque aiguille, et les aiguilles étaient inclinées l'une sur l'autre, quoique toutes placées à des distances multiples de 3 mm.; la décharge que je fis passer provenait de la batterie de 9 bouteilles, mais n'était point dans toute sa force.

Toutes les aiguilles d'une série étaient séparées l'une de l'autre par une lame mince de mica. Le sens du magnétisme était le même dans toutes les aiguilles, c'est-à-dire positif; mais l'intensité était très-diversement distribuée, comme le prouve le tableau suivant:

Durée de dix oscillations.

Numéro d'ordre des aiguilles.	Sans mica.	Avec mica.
1	33″	26″
2	24	26
3	22,5	24
4	23,5	23,5
5	22	23
6	22	23
7	22	23
8	22,5	23

Digitized by Google

Numéro d'ordre des aiguilles.	Sans mica.	Avec mica.
9	23″	23″
10	22	23
11	24	23
12	30	22,5
13	26	22
14	26	21
15	27	21
16	28	22
17	28	24
18	29	27

Il est évident que le maximum du magnétisme développé dans l'expérience, plus considérable pour les aiguilles couvertes par le mica, a lieu à une distance plus grande du fil que celle à laquelle se trouve le maximum dans les autres aiguilles. Avec une charge donnée à de petites distances du fil, le magnétisme pris par les aiguilles est toujours moindre si elles sont enveloppées par le mica, que si elles sont dans l'air. Voici quelques-uns des chiffres obtenus d'une manière constante en répétant plusieurs fois les expériences.

J'ai fait passer la décharge par un fil de laiton de 3 mm. de diamètre et de $0^{m},30$ de longueur, et par le fil de platine ordinaire. J'ai mis les aiguilles à 6 mm. de l'axe des fils, et j'ai employé des charges d'intensités assez différentes.

Le magnétisme toujours positif fut de différents degrés d'intensité.

Charge plus forte. Fil de platine. Durée de dix oscillations.

Aiguilles avec mica.	Aiguilles sans mica.
29″	27″
Idem avec le fil de laiton.	
30″,5	25″,5

Charge plus faible. Fil de platine. Durée de dix oscillations.

Aiguilles avec mica.	Aiguilles sans mica.
33″	30″
Idem avec le fil de laiton.	
31″	30″

Charge plus faible encore. Fil de platine. Durée de dix oscillations.

Aiguilles avec mica.	Aiguilles sans mica.
60″	46″
Idem avec le fil de laiton.	
63″	60″

Digitized by Google

Je ferai enfin mention de quelques autres expériences faites avec le fil de platine ordinaire, tantôt dans la térébenthine de Venise, tantôt dans l'eau distillée, tantôt encore simplement dans l'air.

Les aiguilles étaient ordinairement dans ces divers milieux placées à 5 mm. de distance, soit du fil, soit les unes des autres.

Expérience de comparaison entre l'air et la térébenthine.

Numéro des aiguilles.	Aiguilles dans la térébenthine.	Aiguilles dans l'air.
1 à 5 mill.	35″,5	34″,5
2	41	36,5
3	34,5	36
4	36	40
	Aiguilles dans l'eau distillée.	Aiguilles dans l'air.
1	61″	64″,5
2	65,5	70
3	93	1,50
4	insensible	2,30
5	2′,50″	2
6	5,20	insensible.

Quoique les expériences indiquées soient en petit nombre, elles suffisent cependant pour prouver l'influence des corps isolants dans l'aimantation opérée par la décharge.

En cherchant à expliquer ces faits, que des études plus complètes développeront encore, et en se basant sur des analogies, nous pouvons supposer qu'en présence d'une décharge électrique il se produit et se détruit immédiatement ensuite, dans le corps isolant ambiant, des charges électriques qui se succèdent en sens contraire dans les intervalles rapprochés.

Il suit de là que la disposition de ces décharges et le sens des décharges induites seront diverses, à des distances diverses, et qu'elles subiront l'influence que doit exercer sur elles la présence des corps isolants et des corps conducteurs environnants.

Si on admet que le magnétisme que les aiguilles prennent

Digitized by Google

sous l'influence d'un conducteur parcouru par l'électricité est produit par les décharges qui ont lieu dans l'intérieur du corps isolant et qui le traversent, je crois que l'on pourra entrevoir une explication satisfaisante des faits principaux observés et décrits par Savary.

ANALYSE DE QUELQUES MINÉRAUX DE SIBÉRIE, ET RECHERCHES SUR LE TITANE, LE TANTALE, LE NIOBIUM, ET SUR UN NOUVEAU MÉTAL, L'ILMÉNIUM, par Mr. R. Hermann. (*Journal für prakt. Chemie*, 1846, n° 10.)

La découverte faite par H. Rose du niobium, métal jusqu'alors confondu avec le tantale, a engagé Mr. Hermann à reprendre l'analyse des minéraux de Sibérie dans lesquels on admettait la présence du tantale, savoir : le pyrochlore, l'æschynite, l'yttrotantalite et la columbite. Il conclut de ses recherches que l'æschynite ne contient point d'acide tantalique, mais de l'acide niobique ; que l'yttrotantalite de Sibérie ne renferme pas non plus d'acide tantalique, mais l'acide d'un nouveau métal ressemblant beaucoup au tantale, et auquel il a donné le nom d'*ilménium* ; enfin que le pyrochlore et la columbite contiennent un mélange d'acide niobique, d'acide tantalique (?) et d'acide ilménique.

Pour mieux déterminer l'existence de ce nouveau métal, l'auteur commence par établir les caractères distinctifs des métaux avec lesquels il présente le plus d'analogie, savoir le titane, le tantale et le niobium ; nous résumerons ici quelques-uns de ces caractères les plus essentiels.

Titane.

1° Lorsque l'acide titanique a été fondu avec six fois son poids de bisulfate de potasse, et que l'on traite par l'eau chaude

Digitized by Google

la masse fondue, elle se dissout complétement en donnant une liqueur parfaitement limpide. Non-seulement cette réaction est tout à fait caractéristique, mais elle fournit le meilleur moyen de séparer l'acide titanique des acides tantalique, niobique et ilménique.

2° Le titanate de soude, obtenu en fondant l'acide titanique avec du carbonate de soude, est complétement insoluble dans l'eau ; celle-ci le décompose en soude et en titanate acide insoluble, en sorte que la liqueur filtrée ne retient point d'acide titanique.

3° Si l'on plonge une lame de zinc dans une dissolution d'acide titanique dans l'acide chlorhydrique, la liqueur prend peu à peu une belle couleur améthyste, qui peut devenir si foncée qu'elle paraît noire. L'acide niobique présente seul une réaction à peu près semblable ; encore la coloration est d'un bleu pur passant à la longue au brun.

4° Le chloride titanique est un liquide limpide, tandis que les chlorides des autres métaux sont des masses compactes ou cristallines.

5° Enfin on peut indiquer la proportion considérable d'acide carbonique que chasse l'acide titanique lorsqu'on le fond avec du carbonate de soude. Cette proportion atteint, d'après les recherches de H. Rose, jusqu'à 46 à 51 p. pour 100 d'acide titanique.

Tantale.

Les expériences ont été faites sur l'acide tantalique extrait des tantalites de Kimito ; sa pesanteur spécifique était de 6,78.

1° Si l'on fond l'acide tantalique avec six fois son poids de bisulfate de potasse, et qu'on traite par l'eau chaude la masse fondue, l'acide tantalique reste en totalité sans se dissoudre à l'état de sous-sulfate $\ddot{T}a^3\ \ddot{S}^2$. Ce sous-sulfate est complétement insoluble dans l'eau et dans les acides étendus ; l'acide chlorhydrique, concentré et bouillant, n'en dissout même qu'une trace.

Digitized by Google

2° L'acide tantalique fondu avec du carbonate de soude n'en expulse que 15 p. d'acide carbonique. L'eau décompose la masse fondue en un tantalate acide insoluble et un tantalate basique soluble dont l'acide chlorhydrique ne précipite qu'une petite partie de l'acide.

3° Une lame de zinc plongée dans la dissolution d'acide tantalique dans l'acide chlorhydrique n'y produit aucune coloration, mais seulement à la longue un précipité floconneux blanc d'acide tantalique.

4° L'infusion de noix de galle et la dissolution de prussiate jaune de potasse forment dans la dissolution d'acide tantalique dans l'acide chlorhydrique des précipités d'un jaune orangé, plus clairs que ceux que produit l'acide niobique, et bien plus clairs surtout que ceux que forme l'acide ilménique.

Enfin, on peut encore indiquer comme caractères : la densité considérable de l'acide tantalique (6,50 à 6,78), l'invariabilité de sa couleur par la calcination, la solubilité de l'acide tantalique hydraté dans l'acide chlorhydrique, et l'absence de coloration au chalumeau avec le borax et le sel de phosphore.

Mr. Hermann ajoute qu'ayant traité l'yttrotantalite de Suède, il en a retiré un acide dont presque toutes les propriétés paraissent s'accorder avec celles de l'acide tantalique ; mais sa densité était seulement de 4,05, ce qui jette beaucoup de doutes sur l'identité de ces deux acides ; mais il n'en avait pas une quantité suffisante pour décider cette question.

Niobium.

Ce corps a été retiré de l'æschynite ; ses propriétés s'accordent bien avec celles que H. Rose a indiquées pour le niobium extrait des columbites de Bavière, sauf cependant sur deux points. M. Rose a trouvé le poids atomique du niobium plus élevé que celui du tantale, et il dit que l'acide niobique calciné se présente toujours en fragments à cassure brillante ; Mr. Hermann

Digitized by Google

trouve le poids atomique du niobium sensiblement égal à celui du tantale, et observe que l'acide obtenu par la calcination du sous-sulfate présente des fragments à cassure mate. Toutefois, en présence de l'accord des autres caractères, l'auteur n'a pas jugé ces différences suffisantes pour admettre qu'il eût affaire avec un nouveau corps.

Le niobium étant un corps fort peu connu jusqu'ici, nous pensons devoir faire connaître avec plus de détails les résultats des recherches de Mr. Hermann sur ce sujet.

Préparation de l'acide niobique. Pour extraire l'acide niobique de l'æschynite, on fond ce minéral réduit en poudre fine avec six fois son poids de bisulfate de potasse, puis on fait bouillir avec de l'eau la masse refroidie et pulvérisée. L'acide niobique reste à l'état de sous-sulfate insoluble; on le mêle encore humide avec trois fois son volume d'acide chlorhydrique concentré, et l'on chauffe. Le sulfate niobique se dissout; on étend d'eau et filtre la liqueur, puis on y ajoute une dissolution concentrée de sulfate de potasse qui en précipite le sulfate niobique pur. Par une forte calcination, ce sulfate se change en acide niobique.

Niobium. On obtient ce métal en calcinant le chlorure ammoniacal dans un courant de gaz ammoniac. C'est un corps poreux, noir, semblable à du charbon, inattaquable par l'acide chlorhydrique, par l'acide azotique, et même par l'eau régale. Calciné au contact de l'air, il brûle et se change en acide niobique.

Acide niobique. Préparé par la combustion du niobium, ou par la calcination du sulfate niobique, il se présente en fragments d'un blanc de neige, à cassure terreuse comme l'acide tantalique. Obtenu par la calcination de l'hydrate, il offre des fragments à cassure vitreuse. Sa densité est de 3,95. Par la calcination, il prend une belle couleur d'un jaune d'or qui disparaît par le refroidissement.

On obtient cet acide à l'état d'hydrate en précipitant par

Digitized by Google

l'ammoniaque l'acide niobique dissous dans l'acide chlorhydrique ; c'est un précipité volumineux, semblable à l'alumine.

Sulfate niobique. L'acide niobique hydraté se dissout aisément dans l'acide sulfurique concentré ; on obtient, par l'évaporation, le sulfate niobique en masse translucide et incolore ; l'eau le décompose en sous-sulfate niobique et acide sulfurique libre retenant en dissolution quelques traces d'acide niobique. Ce sous-sulfate insoluble est incolore et contient 16,70 °/₀ d'acide sulfurique ; sa formule paraît être $\ddot{N}b^3\ \ddot{S}^2$.

L'acide niobique fondu avec le bisulfate potassique forme une masse transparente dont l'eau bouillante extrait du sulfate potassique en laissant pour résidu le sous-sulfate niobique ; toutefois il se dissout aussi un peu d'acide niobique. Si l'on remplace le bisulfate potassique par le bisulfate sodique, la masse fondue peut se redissoudre complétement dans une petite quantité d'eau bouillante ; cette propriété permet de séparer l'acide niobique des acides tantalique et ilménique. Si on étend de beaucoup d'eau cette dissolution, l'acide niobique se précipite, mais incomplétement, à l'état de sous-sulfate.

Chlorure niobique. Le chlorure anhydre s'obtient en calcinant dans un courant de chlore un mélange d'acide niobique et de charbon ; le chlorure se sublime en une masse blanche, poreuse, mêlée de fines aiguilles. L'eau le décompose ; l'acide chlorhydrique concentré le dissout sans résidu. L'acide chlorhydrique étendu est presque sans action sur l'acide niobique hydraté, et même il le précipite de la dissolution de son sel sodique ; mais l'acide chlorhydrique concentré dissout très-bien et complétement l'acide niobique hydraté ou le sous-sulfate niobique ; on peut même étendre d'eau cette dissolution sans qu'elle se trouble, mais, si en même temps on la fait bouillir, l'acide niobique se précipite à l'état de chlorhydrate basique.

Niobate sodique. 100 p. d'acide niobique fondues avec un poids égal de carbonate sodique en chassent 29,44 p. d'acide

Digitized by Google

carbonique. Le niobate qui se forme ainsi, $Na^3 \ddot{N}b$, se décompose par l'ébullition avec de l'eau en un niobate acide insoluble et un niobate basique soluble.

Le prussiate jaune de potasse et l'infusion de noix de galle produisent, dans les dissolutions d'acide niobique dans l'acide chlorhydrique, des précipités d'une couleur orangée, plus foncés que ceux que donne l'acide tantalique.

Si l'on plonge une lame de zinc dans la dissolution de l'acide niobique dans l'acide chlorhydrique, la liqueur prend d'abord une belle couleur bleue, puis plus tard une couleur brune. De l'ammoniaque versé dans ces liqueurs y produit des précipités bleus et bruns qui redeviennent blancs à l'air. Il existe donc un protoxyde brun et un oxyde intermédiaire bleu.

Au chalumeau, l'acide niobique donne dans la flamme oxydante, soit avec le borax, soit avec le sel de phosphore, un verre jaune à chaud et incolore à froid ; dans la flamme intérieure, le verre est brun avec le borax, et d'un beau bleu avec le sel de phosphore.

Ilménium.

Ce nouveau métal se trouve dans un minéral du mont Ilmen près de Miask, qui avait été désigné jusqu'ici comme un yttrotantalite, mais que l'auteur distingue sous le nom d'yttroilménite. En effet, l'acide ilménique peut être facilement confondu avec l'acide tantalique ; cependant il en diffère par une densité beaucoup plus faible, par une forte coloration en jaune qu'il manifeste par la calcination, par la couleur bleue qui se développe dans son hydrate en présence de l'acide chlorhydrique et du zinc, et par la proportion bien plus grande d'acide carbonique qu'il chasse du carbonate de soude avec lequel on le fond. D'un autre côté, il se distingue également de l'acide niobique par l'insolubilité complète de son hydrate dans l'acide chlorhydrique concentré, et par le fait qu'il ne colore point les flux au chalumeau. Enfin on peut encore in-

Digitized by Google

diquer comme caractère distinctif la couleur brune assez foncée des précipités que l'on obtient en mêlant une dissolution d'ilménate sodique avec du prussiate jaune de potasse, ou avec l'infusion de noix de galle, et en ajoutant de l'acide chlorhydrique.

On extrait l'acide ilménique de l'yttroilménite par le même procédé que Berzélius a décrit pour retirer l'acide tantalique de l'yttrotantalite et des tantalites.

L'ilménium s'obtient comme le niobium, et présente à peu près le même aspect ; il est aussi inattaquable par l'acide chlorhydrique, l'acide azotique et l'eau régale. Calciné au contact de l'air, il brûle et se change en acide ilménique.

L'acide ilménique obtenu par la combustion de l'ilménium ou par la calcination du sous-sulfate est en fragments blancs, terreux et friables. Préparé par la calcination de l'hydrate, il se présente en fragments plus durs, à cassure conchoïde mais mate. Il prend par la calcination une belle couleur d'un jaune d'or, et redevient incolore par le refroidissement. Sa densité est de 4,1 à 4,2.

On obtient cet acide à l'état d'hydrate en précipitant par l'acide chlorhydrique une dissolution d'ilménate sodique.

L'acide ilménique ne se dissout point dans l'acide sulfurique concentré ; il fond bien avec les bisulfates potassique et sodique en formant avec eux des verres limpides ; mais, lorsqu'on les traite par l'eau, l'acide ilménique reste en totalité, sans se dissoudre, à l'état de sous-sulfate. Ce sous-sulfate, même à l'état d'hydrate, est tout à fait insoluble dans l'acide chlorhydrique concentré et chaud ; de là un moyen de le séparer de l'acide niobique.

Le chlorure d'ilménium se prépare comme ceux de tantale et de niobium ; il se sublime en un amas de prismes translucides, jaunâtres, semblable à du givre. L'eau le décompose avec bruit et dégagement de chaleur.

Lorsqu'on fond l'acide ilménique avec du carbonate sodique, 100 p. de cet acide chassent 29,1 p. d'acide carboni-

Digitized by Google

que. L'ilménate sodique ainsi formé se décompose par l'ébullition avec l'eau en ilménate acide qui se précipite, et en ilménate basique qui se dissout. L'acide chlorhydrique ou l'acide azotique, versé en excès dans la dissolution de l'ilménate sodique, en précipite complétement l'acide ilménique. Dans les mêmes circonstances, l'acide tantalique et l'acide niobique resteraient pour la plus grande partie dissous par l'acide chlorhydrique.

D'après Mr. Hermann, le poids atomique de l'ilménium, fort inférieur à ceux du tantale (1531) et du niobium, serait à peu près 753; mais il ne dit point comment il l'a obtenu.

A la suite de ces recherches, Mr. Hermann présente les résultats des analyses qu'il a faites des minéraux rares contenant les acides dont on vient de parler.

Æschynite. Ce minéral, dont les formes cristallines ont été décrites par G. Rose, se rencontre dans diverses mines à l'est du lac Ilmen, dans une roche composée de feldspath et de mica, que G. Rose a désignée sous le nom de *miascite sans éléolithe*. Sa densité varie de 4,90 à 5,10.

L'auteur a déjà publié une analyse de ce minéral; mais la grande différence qui existe entre ses résultats et ceux qu'avait obtenus Mr. Hartwall, l'a engagé à répéter cette analyse.

Il est arrivé à des nombres peu différents de ceux qu'il avait trouvés autrefois, sauf que, dans les nouveaux échantillons qu'il a analysés, il y a une plus forte proportion d'oxydes céreux et lanthanique remplaçant de l'oxyde ferreux. Voici, en effet, ces résultats :

	Ancienne analyse.	Nouvelle analyse.
Acide niobique	33,39	35,05
Acide titanique	11,94	10,56
Zircone?	17,52	17,58
Oxyde ferreux	17,65	4,32
Yttria	9,35	4,62
Oxyde lanthanique . . .	4,76	11,13
Oxyde céreux	2,48	15,59
Chaux	2,40	traces
Eau et traces de fluor . .	1,56	1,66
	101,05	100,51

Digitized by Google

Mr. Hermann remarque, en outre, que dans cette dernière analyse, comme dans la première, la zircône extraite de l'æschynite se distingue par la propriété de former avec l'acide chlorhydrique une combinaison que l'on ne peut faire cristalliser. Cette propriété se retrouve aussi dans la zircône extraite du pyrochlore, et il s'est assuré qu'elle ne provient point d'un mélange avec l'acide titanique. Ainsi, il n'est point certain que cette base soit la véritable zircône; peut-être est-ce la *norine* de Mr. Svanberg.

Yttroilménite. Ce minéral a été confondu, en général, avec l'yttrotantalite. Ses caractères s'accordent bien aussi avec la description que G. Rose a donnée de l'uranotantalite, en sorte qu'on le prend souvent pour ce dernier minéral; peut-être effectivement ces deux minéraux sont-ils identiques.

L'yttroilménite accompagne habituellement les columbites et s'associe si intimement à ce dernier minéral, qu'elle doit lui être isomorphe. Effectivement, les cristaux d'yttroilménite, en prismes rectangulaires droits, surmontés d'un octaèdre rhomboïdal, offrent les mêmes angles que ceux de columbite. Ils sont mats à l'extérieur; leur cassure est lisse, conchoïde, vitreuse et douée d'un éclat métallique. Leur couleur est d'un brun grisâtre à l'extérieur; elle est noire à l'intérieur. C'est une substance opaque, cassante, d'une dureté comprise entre celle de l'apatite et celle du feldspath; sa densité varie de 5,4 à 5,45.

L'yttroilménite perd un peu d'eau par la calcination (environ 1,66 %). La matière calcinée a donné à l'analyse les résultats suivants :

Acide ilménique . . .	57,813
Acide titanique. . . .	5,901
Oxyde céreux . . . } Oxyde lanthanique. } . .	2,273
Yttria	18,302
Oxyde uraneux . . .	1,869
Oxyde ferreux. . . .	13,613
Oxyde manganeux . .	0,330
Chaux	0,500
	100,601

Digitized by Google

carbonique. Le niobate qui se forme ainsi, $Na^3 \dot{N}b$, se décompose par l'ébullition avec de l'eau en un niobate acide insoluble et un niobate basique soluble.

Le prussiate jaune de potasse et l'infusion de noix de galle produisent, dans les dissolutions d'acide niobique dans l'acide chlorhydrique, des précipités d'une couleur orangée, plus foncés que ceux que donne l'acide tantalique.

Si l'on plonge une lame de zinc dans la dissolution de l'acide niobique dans l'acide chlorhydrique, la liqueur prend d'abord une belle couleur bleue, puis plus tard une couleur brune. De l'ammoniaque versé dans ces liqueurs y produit des précipités bleus et bruns qui redeviennent blancs à l'air. Il existe donc un protoxyde brun et un oxyde intermédiaire bleu.

Au chalumeau, l'acide niobique donne dans la flamme oxydante, soit avec le borax, soit avec le sel de phosphore, un verre jaune à chaud et incolore à froid ; dans la flamme intérieure, le verre est brun avec le borax, et d'un beau bleu avec le sel de phosphore.

Ilménium.

Ce nouveau métal se trouve dans un minéral du mont Ilmen près de Miask, qui avait été désigné jusqu'ici comme un yttrotantalite, mais que l'auteur distingue sous le nom d'yttroilménite. En effet, l'acide ilménique peut être facilement confondu avec l'acide tantalique ; cependant il en diffère par une densité beaucoup plus faible, par une forte coloration en jaune qu'il manifeste par la calcination, par la couleur bleue qui se développe dans son hydrate en présence de l'acide chlorhydrique et du zinc, et par la proportion bien plus grande d'acide carbonique qu'il chasse du carbonate de soude avec lequel on le fond. D'un autre côté, il se distingue également de l'acide niobique par l'insolubilité complète de son hydrate dans l'acide chlorhydrique concentré, et par le fait qu'il ne colore point les flux au chalumeau. Enfin on peut encore in-

Digitized by Google

diquer comme caractère distinctif la couleur brune assez foncée des précipités que l'on obtient en mêlant une dissolution d'ilménate sodique avec du prussiate jaune de potasse, ou avec l'infusion de noix de galle, et en ajoutant de l'acide chlorhydrique.

On extrait l'acide ilménique de l'yttroilménite par le même procédé que Berzélius a décrit pour retirer l'acide tantalique de l'yttrotantalite et des tantalites.

L'ilménium s'obtient comme le niobium, et présente à peu près le même aspect ; il est aussi inattaquable par l'acide chlorhydrique, l'acide azotique et l'eau régale. Calciné au contact de l'air, il brûle et se change en acide ilménique.

L'acide ilménique obtenu par la combustion de l'ilménium ou par la calcination du sous-sulfate est en fragments blancs, terreux et friables. Préparé par la calcination de l'hydrate, il se présente en fragments plus durs, à cassure conchoïde mais mate. Il prend par la calcination une belle couleur d'un jaune d'or, et redevient incolore par le refroidissement. Sa densité est de 4,1 à 4,2.

On obtient cet acide à l'état d'hydrate en précipitant par l'acide chlorhydrique une dissolution d'ilménate sodique.

L'acide ilménique ne se dissout point dans l'acide sulfurique concentré ; il fond bien avec les bisulfates potassique et sodique en formant avec eux des verres limpides ; mais, lorsqu'on les traite par l'eau, l'acide ilménique reste en totalité, sans se dissoudre, à l'état de sous-sulfate. Ce sous-sulfate, même à l'état d'hydrate, est tout à fait insoluble dans l'acide chlorhydrique concentré et chaud ; de là un moyen de le séparer de l'acide niobique.

Le chlorure d'ilménium se prépare comme ceux de tantale et de niobium ; il se sublime en un amas de prismes translucides, jaunâtres, semblable à du givre. L'eau le décompose avec bruit et dégagement de chaleur.

Lorsqu'on fond l'acide ilménique avec du carbonate sodique, 100 p. de cet acide chassent 29,1 p. d'acide carboni-

Digitized by Google

que. L'ilménate sodique ainsi formé se décompose par l'ébullition avec l'eau en ilménate acide qui se précipite, et en ilménate basique qui se dissout. L'acide chlorhydrique ou l'acide azotique, versé en excès dans la dissolution de l'ilménate sodique, en précipite complétement l'acide ilménique. Dans les mêmes circonstances, l'acide tantalique et l'acide niobique resteraient pour la plus grande partie dissous par l'acide chlorhydrique.

D'après Mr. Hermann, le poids atomique de l'ilménium, fort inférieur à ceux du tantale (1531) et du niobium, serait à peu près 753; mais il ne dit point comment il l'a obtenu.

A la suite de ces recherches, Mr. Hermann présente les résultats des analyses qu'il a faites des minéraux rares contenant les acides dont on vient de parler.

Æschynite. Ce minéral, dont les formes cristallines ont été décrites par G. Rose, se rencontre dans diverses mines à l'est du lac Ilmen, dans une roche composée de feldspath et de mica, que G. Rose a désignée sous le nom de *miascite sans éléolithe*. Sa densité varie de 4,90 à 5,10.

L'auteur a déjà publié une analyse de ce minéral; mais la grande différence qui existe entre ses résultats et ceux qu'avait obtenus Mr. Hartwall, l'a engagé à répéter cette analyse.

Il est arrivé à des nombres peu différents de ceux qu'il avait trouvés autrefois, sauf que, dans les nouveaux échantillons qu'il a analysés, il y a une plus forte proportion d'oxydes céreux et lanthanique remplaçant de l'oxyde ferreux. Voici, en effet, ces résultats :

	Ancienne analyse.	Nouvelle analyse.
Acide niobique	33,39	35,05
Acide titanique	11,94	10,56
Zircône?	17,52	17,58
Oxyde ferreux	17,65	4,32
Yttria	9,35	4,62
Oxyde lanthanique . . .	4,76	11,13
Oxyde céreux	2,48	15,59
Chaux	2,40	traces
Eau et traces de fluor . .	1,56	1,66
	101,05	100,51

Digitized by Google

Mr. Hermann remarque, en outre, que dans cette dernière analyse, comme dans la première, la zircône extraite de l'æschynite se distingue par la propriété de former avec l'acide chlorhydrique une combinaison que l'on ne peut faire cristalliser. Cette propriété se retrouve aussi dans la zircône extraite du pyrochlore, et il s'est assuré qu'elle ne provient point d'un mélange avec l'acide titanique. Ainsi, il n'est point certain que cette base soit la véritable zircône; peut-être est-ce la *norine* de Mr. Svanberg.

Yttroilménite. Ce minéral a été confondu, en général, avec l'yttrotantalite. Ses caractères s'accordent bien aussi avec la description que G. Rose a donnée de l'uranotantalite, en sorte qu'on le prend souvent pour ce dernier minéral; peut-être effectivement ces deux minéraux sont-ils identiques.

L'yttroilménite accompagne habituellement les columbites et s'associe si intimement à ce dernier minéral, qu'elle doit lui être isomorphe. Effectivement, les cristaux d'yttroilménite, en prismes rectangulaires droits, surmontés d'un octaèdre rhomboïdal, offrent les mêmes angles que ceux de columbite. Ils sont mats à l'extérieur; leur cassure est lisse, conchoïde, vitreuse et douée d'un éclat métallique. Leur couleur est d'un brun grisâtre à l'extérieur; elle est noire à l'intérieur. C'est une substance opaque, cassante, d'une dureté comprise entre celle de l'apatite et celle du feldspath; sa densité varie de 5,4 à 5,45.

L'yttroilménite perd un peu d'eau par la calcination (environ 1,66 %). La matière calcinée a donné à l'analyse les résultats suivants :

Acide ilménique . . .	57,813
Acide titanique. . . .	5,901
Oxyde céreux . . . / Oxyde lanthanique. / . .	2,273
Yttria	18,302
Oxyde uraneux . . .	1,869
Oxyde ferreux	13,613
Oxyde manganeux . .	0,330
Chaux	0,500
	100,601

Digitized by Google

Columbite. Les columbites du mont Ilmen se présentent en cristaux dérivant d'un prisme droit rhomboïdal, à cassure inégale et grenue, cassants, opaques. Leur poussière est d'un brun noir ; la dureté égale à celle du feldspath ; la densité varie de 5,43 à 5,73.

Les essais faits par l'auteur sur l'acide extrait de ce minéral le conduisent à le considérer comme renfermant une petite quantité d'acide niobique et d'acide ilménique, mélangée avec une forte proportion d'un acide qui ne paraît différer de l'acide tantalique que par une densité plus faible (4,37 environ), et qui, par conséquent, se rapproche en cela de l'acide extrait de l'yttrotantalite de Suède.

Les résultats numériques de l'analyse de ces columbites sont les suivants :

Substances analogues à l'acide tantalique.	80,47
Oxyde ferreux	8,50
Oxyde manganeux	6,09
Magnésie.	2,44
Yttria	2,00
Oxyde uraneux	0,50
	100,00

L'yttria et l'oxyde uraneux proviennent, sans doute, de la présence dans le minéral de quelques parties d'yttroilménite qui lui sont presque toujours associées de la manière la plus intime.

Digitized by Google

BULLETIN SCIENTIFIQUE.

120. — Sur les rayons crépusculaires observés en mai 1846.

Le curieux phénomène météorologique observé le 30 mai dernier, à Lausanne et ailleurs, dont les *Archives* (t. II, n° 6, p. 166) ont rendu compte, n'a pas été observé à Genève, du moins par aucune des personnes attachées à l'Observatoire. Cependant il est certain que cette colonne lumineuse si étrange s'est montrée plusieurs fois dans le courant du mois de mai. Le 1er de ce même mois, un semblable phénomène a été vu à Genève par plusieurs personnes au moment du coucher du soleil. Mr. Bruderer, astronome-adjoint, qui se trouvait à l'Observatoire, l'a observé ce jour-là depuis 6 heures 41 minutes temps moyen, jusqu'à sa disparition qui a eu lieu à 7 heures 40 minutes.

A 6 heures 41 minutes, ce n'était qu'une apparence lumineuse qui semblait s'élever vers le ciel dans une direction *verticale* jusqu'à la hauteur de 4° ou 5° au-dessus du Jura, vers un point de l'horizon situé à 70° ouest à partir du point nord. A 6 heures 55 minutes, cette colonne lumineuse avait atteint une hauteur de 15°; sa forme était cylindrique; sa largeur, égale partout, avait environ 2°; sa couleur était rouge jaunâtre pâle. Sa position n'était plus verticale, mais sensiblement *inclinée à l'ouest*. La colonne s'était avancée d'environ 2° vers le nord.

A 7 heures 15 minutes, la colonne s'était déplacée d'environ 6° ou 7° par un mouvement insensible et tout d'une pièce; elle avait atteint une hauteur de 30°, sa largeur paraissait être toujours la même, et sa couleur était d'un rouge feu. Le pied de la colonne correspondait alors à un point de l'horizon situé vers 63° ou 64° à l'ouest du méridien. La position de la colonne n'était pas tout à fait verticale; ici elle était sensiblement *inclinée vers le nord*.

A 7 heures 30 minutes, la colonne se trouvait située vers un point de l'horizon correspondant à 61° ouest. Sa hauteur était d'environ 22°, et sa couleur d'un rouge feu magnifique.

Digitized by Google

Depuis 7 heures 35 minutes, la colonne, continuant toujours de s'avancer vers le nord petit à petit et d'une manière insensible, diminua de hauteur et d'éclat, et vers 7 heures 40 minutes le phénomène disparut complétement près d'un point du Jura correspondant à 55° ouest.

Il résulte de ces diverses observations que c'est à 7 heures 15 minutes que le météore présentait le plus grand développement; qu'il n'a pas toujours eu la même intensité, ni le même éclat, ni la même couleur; qu'il a parcouru sur l'horizon un arc azimutal de 15° en s'avançant du nord-ouest vers le nord. Il n'a été entendu dans l'air ni détonation ni aucun bruit quelconque. L'aiguille magnétique n'a éprouvé pendant la durée du phénomène aucune perturbation remarquable. Enfin, lorsqu'on regardait la colonne lumineuse à la simple vue, elle était plus belle et plus distincte que lorsqu'on l'observait avec le chercheur de comète de Cauchoix, dans lequel toutefois elle était visible. Lorsqu'on la regardait avec le plus faible oculaire de l'équatorial destiné aux comètes et grossissant tout au plus vingt fois, elle disparaissait complétement, tant les particules lumineuses de ce phénomène devaient être ténues, quoique les queues de comètes, dont la substance gazéiforme a si peu d'éclat, y soient distinctement visibles.

Le lendemain 2 mai, malgré un beau ciel, il n'a été vu aucun phénomène semblable dans cette région du ciel.

Genève, le 28 août 1846.

L.-F. WARTMANN.

---

121. — SON RENDU PAR UN FIL MÉTALLIQUE TENDU EN PLEIN AIR.

Le Compte rendu des séances de l'Académie des Sciences du 10 août et l'Institut du 12 août contiennent tous les deux une observation intéressante faite par Mr. Janiar, architecte. Mr. Janiar se promenait, le 7 août au soir, à la gare de Sèvres, en attendant le passage du convoi, lorsque son oreille fut frappée par un son faible et continu, analogue aux vibrations sonores qui se propagent longtemps après la percussion d'une cloche, ou mieux encore au son soutenu de certains tuyaux à anche. Ce son était produit par les fils du télégraphe électrique. Il n'y avait pas d'intermittence dans la production du son; il

Digitized by Google

était à peu près au diapason du la ou du sol de la plus grosse corde du violon. L'observateur se demande si ce son était l'effet du passage du fluide électrique à travers les fils conducteurs, ou bien de l'action de l'électricité dont l'atmosphère pouvait se trouver chargée.

Le son décrit par Mr. Janiar me paraît être tout à fait semblable à celui que détermine dans un fil métallique tendu le passage d'un courant électrique discontinu ; mais je serais disposé à attribuer l'effet au passage de l'électricité atmosphérique plutôt qu'à la transmission du courant électrique artificiel du télégraphe. Du reste, cette observation m'en rappelle une autre du même genre : en 1821 Mr. Haas, célèbre typographe à Bâle, me dit qu'il avait remarqué qu'un long fil de fer tendu dans son jardin, à une hauteur de 8 à 10 pieds au-dessus du sol, rendait un son bien sensible toutes les fois que le temps devait changer. Ce fait me paraîtrait être tout à fait analogue à celui qu'a observé Mr. Janiar, et devoir être également attribué au passage de l'électricité atmosphérique; c'est un sujet qui me semble mériter de fixer l'attention des météorologistes.

A. DE LA RIVE.

---

122. — DÉTERMINATION DES POUVOIRS ÉMISSIFS POUR LA CHALEUR, par MM. DE LA PROVOSTAYE et DESAINS. (*Comptes rendus de l'Acad. des Sciences,* séances du 18 et du 29 juin 1846.)

Leslie, le premier, a déterminé les pouvoirs émissifs des corps ; il est parti du principe que les excès stationnaires de la température d'un thermomètre sur la température ambiante sont proportionnels aux quantités de chaleur reçues par ce thermomètre. Mr. Melloni a suivi une méthode semblable, en se servant seulement d'une pile thermo-électrique au lieu d'un thermomètre différentiel, ce qui constituait un appareil plus sensible. Ces deux physiciens ont trouvé que le pouvoir émissif du noir de fumée étant exprimé par 100, celui de l'argent ou du cuivre serait 12, ce qui revient à dire que le rapport des pouvoirs émissifs de l'argent et du noir de fumée est $\frac{1}{8,3}$. MM. Petit et Dulong avaient trouvé pour ce rapport $\frac{1}{6,3}$; ils expliquent cette différence par une différence dans le poli des surfaces métalliques em-

Digitized by Google

ployées; mais elle pourrait bien tenir aussi à leur méthode, qui consistait à prendre pour rapport entre les pouvoirs émissifs de deux substances le rapport des vitesses de refroidissement dans le vide d'un même thermomètre dont la surface était successivement revêtue de ces deux substances.

MM. de la Provostaye et Desains ayant précédemment reconnu toutes les difficultés qu'on rencontre quand on cherche à appliquer la méthode du refroidisssement, et en particulier combien il est difficile de séparer, avec quelque précision, l'effet du rayonnement de celui de l'air, ont préféré faire une nouvelle détermination du pouvoir émissif des métaux par la méthode des appareils différentiels, et ils ont eu recours à la pile thermo-électrique dont M. Melloni a fait usage dans ses recherches sur les propriétés de la chaleur rayonnante.

Les premiers essais les conduisirent à penser que le pouvoir émissif de l'argent est beaucoup plus faible qu'on ne l'a supposé jusqu'ici; car, en présentant successivement à la pile la face cuivrée et la face argentée d'une même source de chaleur, ils eurent dans le premier cas 60° de déviation et à peine 2° dans le second cas, tandis qu'ils auraient dû en avoir 9 à 10'. Mais, convaincus que ce mode d'opérer ne pouvait conduire avec aucune précision à la détermination du rapport cherché, les auteurs du présent travail ont imaginé deux autres méthodes auxquelles on ne paraît pas avoir songé jusqu'ici et qui permettent de trouver ce rapport avec exactitude.—La première méthode est fondée sur l'emploi de températures différentes auxquelles on élève la source de chaleur dont les faces sont successivement noircies ou recouvertes de la substance dont on veut déterminer le pouvoir émissif; on arrive à déterminer un rapport exact entre ces températures et les déviations de l'aiguille pour une même face; il devient par là facile de comparer les pouvoirs émissifs de deux faces différentes, sans que la source ait dans chacun des deux cas la même température, en les ramenant à ce qu'ils seraient si les températures étaient semblables. — La seconde méthode consiste à faire varier l'ouverture de l'écran par laquelle passent les rayons calorifiques qui vont affecter la pile thermo-électrique, après avoir déterminé directement par expérience dans quelle proportion se trouve accrue la déviation de l'aiguille, lorsque, toutes circonstances d'ailleurs égales, on substitue

Digitized by Google

à une petite ouverture de l'écran une ouverture d'un diamètre n fois plus grand. On fait rayonner, par exemple, la face noircie à travers la plus petite ouverture, et on a une déviation; on en conclut ce qu'aurait été cette déviation, si l'on eût opéré avec la grande ouverture; puis on fait rayonner directement la face argentée à travers la grande ouverture, et on a une déviation qu'on compare avec la précédente.

Les deux méthodes conduisent aux mêmes résultats; ainsi les auteurs ont trouvé, en en faisant usage, $\frac{1}{28,2}$ pour le pouvoir émissif de l'argent poli, et $\frac{1}{37,2}$ pour celui de l'argent en feuilles. Les deux méthodes supposent, l'une et l'autre, la proportionnalité entre les déviations de l'appareil thermo-électrique et les quantités de chaleur émises par la source rayonnante; mais elles ne reposent sur aucune autre hypothèse, et présentent l'avantage de permettre d'opérer avec beaucoup plus de précision lorsqu'il s'agit des substances qui ont un pouvoir émissif très-faible, cas dans lequel, avec les anciennes méthodes, les résultats sont trop peu sensibles pour pouvoir être mesurés avec exactitude.

Voici maintenant de nouveaux résultats obtenus par les auteurs. Nous les transcrivons textuellement, d'après le Compte rendu des séances de l'Académie.

« Dans une précédente communication, nous avons fait connaître deux méthodes qui permettent de déterminer avec une assez grande précision les pouvoirs émissifs des substances métalliques. Nous avons l'honneur de présenter à l'Académie un certain nombre de résultats que nous avons obtenus par ces méthodes, en comparant, soit des métaux différents pris sous le même état, soit un même métal à des états différents.

« Nous avons reconnu qu'en feuilles minces l'or a un pouvoir émissif plus que double de celui de l'argent; que l'argent pur laminé a un pouvoir émissif trois fois et demie à quatre fois plus petit que celui du platine travaillé de la même manière; enfin, que le cuivre rouge, en plaques polies pour la gravure, est, au point de vue de l'émission, intermédiaire entre les deux métaux précédents.

« Quant à l'influence de l'état des surfaces, elle a été particulièrement étudiée sur l'argent. Nous avons employé ce métal: 1° en

Digitized by Google

feuilles minces, 2° en lames brunies ou non brunies, 3° à l'état de couche déposée par les procédés chimiques sur une lame de cuivre, et successivement mat et bruni. Ces changements, comme on pouvait le présumer d'après l'ensemble des recherches de MM. Leslie et Melloni, entraînent des variations considérables dans le pouvoir rayonnant. Pour l'argent mat, ce pouvoir est deux fois et demie plus grand que pour l'argent en feuilles, et pourtant sa valeur ne nous a pas paru excéder les cinq centièmes de celui du noir de fumée, tandis que, d'après le savant anglais, l'or et l'argent en feuilles minces auraient un pouvoir émissif égal à 12 centièmes.

Tableau des pouvoirs émissifs.

Noir de fumée	100
Platine sortant du laminoir	10,74
Le même, bruni	9,09
Argent mat, chimiquement déposé sur cuivre	5,37
Le même, bruni	2,10
Argent vierge, sortant du laminoir	2,94
Le même, bruni	2,38
Le même, maintenu dix ou douze heures à 120°	2,77
Argent appliqué en feuilles minces sur l'argent ou sur le platine	2,04

« *Remarque.* Le nombre des feuilles appliquées, et le plus ou moins d'exactitude dans l'application de ces feuilles, ne paraissent pas avoir d'influence appréciable.

Or appliqué en feuilles	4,25
Cuivre rouge en lames polies, disposées pour la gravure et ayant la réflexion spéculaire	4,76 [1]
Cuivre en feuilles appliqué sur du cuivre	5,55 [2]

« Dans les expériences qui ont fourni les nombres précédents, pour éviter toute altération des surfaces, on n'a jamais échauffé le vase rayonnant à feu nu; on y introduisait de l'huile portée, dans une chaudière voisine, à une température convenable.

[1] Ce pouvoir émissif a été déterminé à 81 degrés et à 120 degrés. A cette dernière température, on a fait l'observation sur-le-champ. Au bout de peu de minutes, la surface était oxydée.

[2] L'observation a été faite à 120 degrés; peut-être ce nombre est-il un peu fort.

Digitized by Google

« D'autres essais nous ont montré que, si l'on chauffe directement sur un fourneau un vase de cuivre ou de verre couvert de feuilles d'argent, il est très-difficile de prévenir un léger changement dans l'aspect de la surface, lequel est accompagné d'une modification du pouvoir émissif. On trouve, pour la valeur de ce pouvoir, des nombres qui croissent lentement avec le nombre des échauffements, et paraissent compris, tant qu'une altération trop sensible ne s'est pas manifestée dans l'éclat de l'argent, entre 2,63 et 3,03. »

---

123. — Recherches électro-physiologiques, par Mr. Matteucci. (Extrait d'une lettre à Mr. Dumas. *Comptes rendus de l'Acad. des Sciences*, séance du 17 août 1846.)

J'ai eu l'honneur de communiquer à l'Académie royale des Sciences, il y a environ un an, par votre intermédiaire et par celui de Mr. de Humboldt, l'extrait des trois premières séries de mes recherches électro-physiologiques, qui viennent de paraître dans la deuxième partie des *Philosophical Transactions* de la Société royale de Londres pour 1845. Dans la première série, j'ai repris l'étude du courant électrique musculaire et des lois de son développement, et j'espère avoir bien prouvé que l'origine de ce courant est uniquement dans les actions chimiques qui s'opèrent entre la fibre musculaire et le sang artériel. En effet, ce courant, qui est indépendant de l'intégrité du système nerveux, est modifié, dans son intensité, par la fonction de la respiration et de la circulation, par la température ambiante, par la présence de certains poisons ou de gaz qui détruisent plus ou moins l'artérialisation du sang, et, à ce propos, je dois rappeler l'accord qui existe entre une de mes expériences et celle que vous venez de faire sur l'influence de certains sels sur le sang. La solution du sel marin, dans laquelle on a plongé les éléments musculaires, affaiblit notablement le courant. Il serait important, d'après vos travaux, d'étendre ces recherches à d'autres sels, et je ne doute pas de la correspondance qu'on trouverait entre les deux phénomènes.

Dans la seconde série de mes recherches, j'ai étudié le courant propre de la grenouille. J'ai été satisfait d'être parvenu à démontrer que ce courant existe dans tous les animaux, qu'il est dû à une struc-

Digitized by Google

ture particulière que j'ai déterminée des faisceaux musculaires, et qu'il n'est, suivant toutes les probabilités, qu'un cas de courant musculaire.

Enfin, dans la troisième série, j'ai étudié le phénomène de la *contraction induite;* et après avoir discuté, avec toute la prolixité possible, les différentes explications qu'on pourrait donner de ce phénomène, en ayant recours à des actions électriques, et avoir démontré l'existence de cette contraction induite à travers des couches de corps isolants, j'ai dû conclure qu'il y avait une induction exercée par la force déployée dans la contraction musculaire et un nerf vivant.

Je me permets maintenant de vous prier de vouloir bien communiquer à l'Académie l'extrait de la quatrième et cinquième série de mes recherches électro-physiologiques, que je viens d'achever, et qui feront suite aux trois premières dans les *Philosophical Transactions.*

Dans la première partie de la cinquième série, j'ai décrit de nouvelles expériences sur les phénomènes de la torpille. Dans des phénomènes aussi difficiles et obscurs, il faut bien des expériences pour parvenir à des résultats clairs et positifs. Un de ces résultats, que j'ai nettement démontré, est que l'organe des poissons électriques se compose d'un grand nombre d'organes élémentaires qui sont doués chacun de la faculté de développer l'électricité sous l'influence nerveuse, de sorte que l'organe, sans être physiquement analogue à aucun de nos appareils, est néanmoins un appareil multiplicateur. L'expérience prouve directement que la plus petite portion des prismes de l'organe de la torpille, c'est-à-dire qu'un grain de cette espèce d'albumine donne une décharge électrique toutes les fois qu'on excite le filament nerveux qui s'y ramifie. De là l'explication très-simple des lois principales de la décharge de la torpille, c'est-à-dire, 1° que les pôles sont aux extrémités des prismes ; 2° que l'intensité du courant, dans les différentes parties de l'organe, est proportionnelle à la hauteur des prismes; 3° que le courant a, dans la décharge, toujours la même direction. La première de ces lois est démontrée, par la direction du courant, dans le gymnote et dans la torpille : dans ces deux poissons, les pôles sont toujours aux extrémités des prismes. J'espère être bientôt à même de vérifier cette loi sur les silures, d'après la bienveillante promesse que Son Altesse Ibrahim-Pacha a bien voulu me faire. Quant

Digitized by Google

à la seconde loi, j'ai démontré, depuis mes premiers travaux, que le courant le plus fort s'obtient en appliquant les deux extrémités du galvanomètre sur les points de la face dorsale et abdominale de la torpille, qui sont les plus près de la ligne médiane du poisson, et précisément là où l'organe est le plus épais. J'ai dernièrement encore confirmé ces résultats, et j'ai pu même les rendre plus nets en agissant sur des parties différentes de l'organe détaché de l'animal, et mis en action par une excitation donnée à ces nerfs. Enfin, quant à la constance du courant dans la décharge de la torpille ou des autres poissons, il me semble bien évident de la déduire de l'action spécifique que j'ai démontrée appartenir aux nerfs de l'organe électrique. Quelle que soit l'hypothèse qu'on voudrait se faire pour s'expliquer la production de l'électricité par l'action nerveuse dans les poissons électriques, il est d'accord avec toutes les analogies physiques, qu'étant constante dans les nerfs spécifiques, la direction dans laquelle la force nerveuse agit, même le sens dans lequel la séparation de deux fluides électriques doit se faire, doit être constante. Il reste toujours, comme élément indéterminé sur l'intensité de la décharge, le degré d'excitation du système nerveux qui en est la cause; nous savons très-bien que cette force de la décharge varie suivant la volonté de l'animal, et, ce qui est encore plus important, qu'elle est en rapport avec les fonctions de la respiration de l'animal, avec son alimentation et son état de repos plus ou moins grand. A ce propos, je dois vous citer un fait que j'ai découvert en expérimentant sur le gymnote qui est conservé vivant à Naples, dans le palais du roi. J'ai trouvé que le gymnote pouvait à volonté donner la décharge ou avec tout son organe, ou partiellement. Voilà les lois principales d'un fait probablement simple et tout aussi obscur que celui du développement de l'électricité par les actions chimiques, par la chaleur sur la tourmaline, etc. Dans la cellule de l'organe électrique de certains poissons, composée principalement d'albumine, il se fait, avec des lois déterminées, un développement d'électricité par l'action de la force nerveuse mise en jeu dans les nerfs qui se répandent sur la cellule.

Tout cela est bien loin, je le répète encore pour la centième fois, de la conclusion à laquelle, suivant M. Berzélius, je serais parvenu, c'est-à-dire celle de l'identité de la force nerveuse et du courant électrique.

Digitized by Google

Dans la seconde partie de cette même cinquième série de mes recherches, j'ai de nouveau étudié la contraction induite. Je me borne ici à vous décrire les faits principaux : 1° La contraction induite, ou plus généralement l'action d'induction de la force nerveuse, ne se fait jamais que par le muscle en contraction. J'ai démontré, par un très-grand nombre d'expériences, que le nerf dans lequel l'action nerveuse se propage, que le centre nerveux où elle arrive, ne manifestent jamais cette induction ; il en est de même de tous les autres organes, excepté les muscles dont les nerfs sont excités. Cette induction est un phénomène du muscle en contraction. 2° Quand on a fait passer un courant électrique, pendant un temps assez long, dans les muscles d'un animal vivant ou récemment tué, de manière qu'il y ait des nerfs de ses muscles qui soient parcourus par le courant de la périphérie au centre, et d'autres qui soient parcourus en sens contraire, on obtient constamment, à la cessation du courant, une convulsion tétanique qui persiste un certain temps dans le muscle dont les nerfs sont soumis au courant inverse, tandis que rien de semblable n'a lieu pour les muscles soumis au courant direct. De plus, les nerfs qui ont été soumis au courant inverse ont gagné de l'excitabilité, de sorte qu'avec des stimulants très-faibles on y éveille des contractions très-fortes, tandis que les nerfs qui ont été soumis au courant direct ont perdu complétement leur excitabilité. Enfin, il arrive dans ces expériences que si, avant de faire cesser le passage du courant, on dispose des grenouilles galvanoscopiques sur les membres, que j'appellerai directs et inverses, on obtient des contractions induites très-fortes dans les membres inverses, et rien dans les directs, lorsque le circuit est interrompu. Ces expériences sont très-faciles à faire sur des grenouilles préparées de la manière ordinaire, coupées au bassin et mises à califourchon avec les deux jambes qui plongent dans deux verres; avec cette disposition, on conçoit facilement qu'un des membres est parcouru par le courant direct et l'autre par le courant inverse. Ces faits, quoique encore très-obscurs, démontrent déjà l'existence d'une relation très-remarquable entre la direction dans laquelle un courant électrique parcourt un nerf et la manière avec laquelle la force nerveuse se produit et se distribue dans le système nerveux.

Enfin, dans la quatrième série de mes recherches electro-physio-

Digitized by Google

logiques, j'ai repris l'étude de l'action du courant électrique sur les nerfs, et j'espère avoir fait cela avec quelque succès, étant parvenu à grouper, sur un très-petit nombre de faits bien démontrés par l'expérience, un très-grand nombre qui existaient dans la science sans aucune analogie entre eux. Il était impossible de pousser plus loin ces études sans des appareils de mesure, et c'est là ce que j'ai pu faire avec l'appareil dû au talent de M. Breguet, et qui a été décrit à l'Académie par Mr. Arago, il y a deux ans. Je ne puis ici que résumer en peu de mots les résultats de toutes les expériences que j'ai rapportées dans mon mémoire :

1° Le passage du courant électrique dans un nerf mixte fait varier l'excitabilité de ce nerf d'une manière très-différente, suivant la direction de ce courant dans le nerf. Cette excitabilité est affaiblie et détruite, et cela plus ou moins rapidement, selon l'intensité du courant, lorsqu'il parcourt le nerf du centre à la périphérie (courant direct); au contraire, cette excitabilité est conservée et augmentée par le passage du même courant dans une direction contraire, c'est-à-dire de la périphérie vers le centre (courant inverse.)

2° Ces variations dans l'excitabilité du nerf, produites par le passage du courant, tendent à se détruire plus ou moins rapidement après la cessation du courant : si le nerf est pris sur l'animal vivant ou à peine tué, de sorte que son excitabilité soit très-grande, ces variations ne persistent que pendant le passage même du courant, tandis qu'elles durent plus ou moins longuement, de 1 minute à 10 ou à 15 minutes, si le nerf a déjà perdu de son excitabilité.

3° Avec le même courant, agissant sur un nerf mixte, la contraction qu'on obtient au moment où il est introduit, est très-différente suivant sa direction ; le courant direct excite une contraction toujours plus forte que celle due au courant inverse.

Les conclusions qui précèdent suffisent pour donner de l'action physiologique du courant une théorie bien simple, et il n'y a pour cela qu'à se rappeler un fait qui a été depuis longtemps oublié à cet égard : la décharge électrique la plus faible possible, obtenue soit avec la bouteille de Leyde, soit avec la machine électrique, à travers le nerf de la grenouille, produit la contraction la plus forte possible. J'ai à ce sujet multiplié mes expériences, et j'ai trouvé que des dé-

Digitized by Google

charges qui n'étaient plus sensibles à aucun de nos électroscopes produisaient des contractions très-fortes, et telles qu'on les obtient avec le courant électrique le plus énergique. Or, si l'on se rappelle qu'un phénomène analogue à la décharge électrique de la bouteille a toujours lieu, soit au moment qu'on ferme le circuit, soit quand on l'ouvre, et que c'est justement dans ces mêmes instants que les contractions sont éveillées par le courant électrique, on concevra sans peine comment on peut s'expliquer l'action physiologique du courant. Quand on fait passer le courant dans le nerf d'un animal vivant ou récemment tué, il faut voir deux choses, c'est-à-dire la décharge électrique, qui a lieu quand on ferme le circuit et qui détermine la contraction, et, en second lieu, l'action du courant continu qui modifie l'excitabilité du nerf suivant sa direction et avec des lois données par l'expérience. Il est clair donc que les phénomènes qui se produiront par la décharge qui aura lieu à l'interruption du circuit, pourront être prévus d'avance, étant la conséquence de la manière connue dont l'excitabilité du nerf a été modifiée par le passage continu du courant. J'ai, dans mon mémoire, appliqué ces principes très-simples à l'interprétation de tous les phénomènes électro-physiologiques.

---

124. — NOTE SUR UN APPAREIL DESTINÉ A RÉPÉTER L'EXPÉRIENCE FONDAMENTALE DE LA DÉCOUVERTE DE M. FARADAY, DE L'ACTION DU MAGNÉTISME SUR LA LUMIÈRE, par Mr. RUHMKORFF. (*Comptes rendus de l'Acad. des Sciences,* séance du 24 août 1846.)

Mon appareil consiste en un électro-aimant, où les deux pôles sont en regard, formé de deux cylindres en fer doux de 3 centimètres de grosseur et 9 centimètres de longueur, entouré d'un fil de cuivre de 2 millimètres de grosseur et 100 mètres de longueur, couvert de soie, situé sur un même axe vertical, et consolidé avec une double équerre en fer doux, en forme d'un ⌊‾‾⌋. Les deux cylindres et les deux montants de l'équerre sont percés d'un trou rond de 1 centimètre, pour laisser passer librement un rayon de lumière suivant leur axe.

Les deux pôles de l'électro-aimant sont à 1 centimètre l'un de l'autre, et permettent, dans cet espace, l'interposition, soit d'un petit flacon contenant du liquide, soit d'un corps solide.

Digitized by Google

L'appareil polarisant consiste en deux prismes de Nichol, l'un servant de polariseur et l'autre d'analyseur, retenus chacun dans une virole fixée sur les montants de l'équerre au centre du trou, et correspondant avec le trou, en rallongeant les trous percés dans l'axe des deux cylindres.

Un petit appareil attaché à l'équerre sert à l'observateur pour changer à volonté.

---

125. — SUR LES CHALEURS DÉGAGÉES DANS LES COMBINAISONS CHIMIQUES, 8me partie: COMPOSÉS OXYGÉNÉS DE L'AZOTE, par MM. FAVRE et SILBERMANN. (*Institut*, n° 654.)

Nous reproduisons ici en entier l'extrait, publié dans *l'Institut*, du mémoire de MM. Favre et Silbermann. En effet, le fait curieux que ces savants ont découvert d'un dégagement de chaleur bien plus considérable lorsque le charbon est brûlé par le protoxyde d'azote que lorsqu'il est consumé par l'oxygène libre, les conduit à développer avec plus de netteté et de précision des considérations théoriques très-intéressantes sur la constitution des corps qu'ils avaient déjà présentées, mais un peu vaguement, dans leurs mémoires antérieurs.

« Les composés oxygénés de l'azote, étudiés au point de vue de nos recherches sur la constitution chimique des corps, ne peuvent être abordés qu'en procédant par voie analytique, par voie de décomposition. Nous ne pouvons donner actuellement que le commencement de notre travail; nous croyons qu'il présente assez d'intérêt; il vient corroborer les convictions que nous avons déjà fait connaître sur les dédoublements des corps simples et les phénomènes de substitutions qui semblent s'effectuer dans leurs propres molécules au moment où se produisent leurs plus simples combinaisons.

« Le charbon est brûlé par le protoxyde d'azote avec un éclat moins vif que lorsqu'il est brûlé par l'oxygène; mais il donne 10841 calories, moyenne de six expériences. La discussion que nous établissons dans notre mémoire montrera que ce chiffre ne peut être moins élevé. Pour nous c'est toute la question: en effet, s'il nous est acquis que 1 gramme de charbon, brûlant dans l'oxygène pur, donne 8080, tandis qu'il en produit 10841 dans le protoxyde d'azote, nous pouvons sans trop de témérité admettre que, pour l'oxygène comme pour le

Digitized by Google

charbon, etc., la molécule chimique n'est qu'un isomère d'un oxygène dont la molécule est moitié plus faible.

« S'il n'en est pas ainsi, la production de près de 3000 calories de plus lorsque le charbon est brûlé par le protoxyde d'azote est inexplicable; tandis qu'en admettant que lorsque l'azote, dont l'équivalent 14=2 vol., se combine à l'oxygène dont l'équivalent 8=1 vol., ce dernier corps se dédouble de manière à donner, oxygène =2 vol.; ce corps absorbe alors une quantité de chaleur nécessaire pour constituer libres les deux molécules d'oxygène moitié plus faibles. Ce phénomène, qui nécessite une absorption de chaleur considérable, est si bien le premier qui doit avoir lieu, qu'il est impossible de produire directement cet oxyde, parce que la chaleur nécessaire pour opérer ce dédoublement est supérieure à la chaleur provenant de la combinaison qui s'effectue entre l'azote et l'oxygène dédoublé, si toutefois ce dernier phénomène n'est pas analogue à celui de l'oxydation de l'argent, auquel cas cette dernière quantité serait nulle.

« En admettant que les choses se passent ainsi, on comprendra que l'oxygène du protoxyde d'azote, quoique engagé dans cette combinaison, ne l'est pas dans les conditions où il se trouve à l'état de liberté, et que lorsqu'il brûlera un corps il donnera la chaleur que donnerait l'oxygène libre, augmentée de celle qu'il a absorbée pour se dédoubler et occuper un volume double. La chaleur que sa molécule dédoublée a dégagée lors de sa combinaison à l'azote est certainement moindre que cette dernière, si toutefois elle n'est pas nulle par la raison que nous avons indiquée plus haut, puisque la chaleur dégagée durant la combustion est de 3000 calories plus élevée.

« A ce sujet, nous rappellerons nos expériences sur la quantité de chaleur absorbée pour décomposer l'oxyde d'argent. La Société se rappellera que notre moyenne est de 41 calories, chiffre nécessaire pour constituer l'oxygène gazeux, et que ce corps doit absorber en quittant l'argent et prenant cet état. Il ne reste donc aucune chaleur dégagée pendant l'oxydation du métal; fait inexplicable, si l'on n'a recours encore au dédoublement de l'oxygène et de l'argent, et à un phénomène de substitution que nous formulerions ainsi :

Ag^2=108=deux molécules d'argent combinées;
O^2 = 8=deux molécules d'oxygène combinées.

Digitized by Google

Lorsque la combinaison s'effectue, la réaction peut s'établir de la manière suivante :

« L'argent se dédoublerait : absorption de chaleur. L'oxygène se dédoublerait : absorption de chaleur. Les deux molécules d'oxygène se combineraient aux deux molécules d'argent : chaleur dégagée. Ces deux quantités seraient égales.

« Avant la réaction on avait :

Ag. O.
Ag. O.

Après, Ag. O
O. Ag.

Il s'est opéré un simple phénomène de substitution.

« L'énergie des corps à l'état naissant pour entrer dans les combinaisons trouve une explication facile dans cet ordre d'idées. Les explications qui avaient été données jusqu'à présent n'avaient rien éclairci ; d'autre part, on sait que la chaleur est le plus souvent nécessaire pour oxyder les corps : comment intervient-elle, si ce n'est en apportant un élément à la dissociation, préexistant au groupement nouveau qu'on veut effectuer ? Pour citer un exemple : pourquoi faut-il chauffer un mélange d'hydrogène et d'oxygène à 650° à peu près pour déterminer une combinaison ? Est-ce pour vaincre la cohésion ? mais il n'en existe pas dans les gaz ; tandis que nous comprenons cette chaleur utile pour apporter la chaleur de dissociation nécessaire pour défaire le groupe formé par l'oxygène. Le même raisonnement s'applique à la combustion du charbon, du soufre, etc., si l'on se rappelle nos expériences sur le gaz oléfiant, sur le sulfure de carbone, etc.

« Le fait du dédoublement de l'oxygène peut aider à jeter quelque lumière sur le corps découvert par Mr. Schœnbein, qu'il a nommé ozone, et si bien étudié par Mr. Marignac. On sait qu'un gaz ozoné oxyde l'argent en perdant son odeur ; eh bien, si l'on se rappelle que, sous l'influence d'étincelles répétées, le gaz ClH est décomposé en quantité très-minime, pourquoi n'en serait-il pas de même du gaz oxygène, qui alors, avec un équivalent moitié plus faible, aurait une action sur l'argent qu'il ne possède pas dans aucune autre circonstance ?

« Si, d'autre part, l'on aborde un autre ordre de phénomènes, que

Digitized by Google

nous développerons plus en entier dans un autre mémoire, et où l'on verra que la chaleur spécifique des corps composés est la somme, dans de certaines limites que nous espérons préciser, des chaleurs spécifiques des composants, on trouve que la chaleur spécifique

de l'hydrogène =3,2936
oxygène =0,2361
la vapeur d'eau=0,8470

d'après les déterminations de Delaroche et Bérard.

D'autre part, $\frac{1}{9}$ d'hydrogène=0,36596 / $\frac{8}{9}$ d'oxygène =0,20987 } =0,57583,

nombre bien inférieur à celui de la chaleur spécifique de la vapeur d'eau; mais si l'on double la chaleur spécifique de l'oxygène, nombre probablement de l'oxygène dédoublé, l'on obtiendra 0,78569, nombre peu différent de 0,8470.

«En terminant ces considérations sur l'oxygène, nous ferons remarquer que nous n'énonçons que des hypothèses; mais elles sont nécessaires pour nous guider dans la voie où nous nous sommes engagés et où nous rencontrons tant de faits inattendus.»

---

126. — CHALEUR DÉGAGÉE PAR LA TRANSFORMATION DE L'ARRAGONITE EN CALCAIRE ORDINAIRE, par MM. FAVRE ET SILBERMANN. (*Institut*, n° 654.)

On connaît déjà plusieurs exemples d'un dégagement de chaleur produit par un simple changement dans l'état moléculaire des corps. Le soufre mou dégage de la chaleur en passant à l'état de soufre friable; plusieurs oxydes, en passant de l'état soluble à l'état insoluble, produisent de la lumière et de la chaleur. L'arragonite paraît être dans le même cas en se transformant en calcaire ordinaire, d'après les expériences de MM. Favre et Silbermann.

Le spath d'Islande absorbe, pour être décomposé, 310 calories. L'arragonite, soumise au même traitement, a donné des résultats très-variables. En effet, sa décomposition présente deux périodes bien distinctes : l'une de désagrégation, pendant laquelle l'arragonite dégage une quantité de chaleur très-notable et passe à un état molécu-

Digitized by Google

laire différent, probablement celui du calcaire ordinaire; l'autre de décomposition, pendant laquelle ce calcaire se détruit avec absorption de chaleur. Cette absorption surpasse d'ailleurs de beaucoup le dégagement de chaleur qui l'avait précédée. Comme on ne parvient jamais à décomposer la totalité de l'arragonite dans les expériences faites dans un calorimètre, qu'une portion seulement est décomposée et une autre désagrégée, le résultat définitif est tantôt un dégagement de chaleur, si l'on opère sur une quantité assez considérable pour qu'elle soit presque uniquement désagrégée, tantôt une absorption de chaleur, si l'on opère sur une quantité plus faible qui est presque entièrement décomposée.

Les auteurs ont cherché à s'assurer, en étudiant l'action de la chaleur sur l'arragonite pendant qu'elle était placée dans un appareil de polarisation, si ce minéral passait réellement à l'état de spath calcaire. Ils ont pu effectivement constater un rapprochement graduel des deux axes de double réfraction ; mais le cristal finit par se fendiller en tous sens, et devient tout à fait opaque, ce qui ne permet pas de suivre cette modification jusqu'au bout.

MM. Favre et Silbermann, s'appuyant sur ces faits et sur les considérations théoriques qu'ils ont développées ailleurs, pensent que l'arragonite est une combinaison isomère plus élevée que celle du spath, et non pas seulement un état cristallin différent, et que l'état de la cristallisation tiendrait à l'état de la combinaison.

---

127. — MÉMOIRE SUR LA FUSION DU PHOSPHORE, par Mr. Ed. DESAINS. (*Comptes rendus de l'Acad. des Sc.*, séance du 20 juillet 1846.)

Pour déterminer exactement le point de fusion du phosphore, il faut fondre ce corps dans un tube, sous une mince couche d'eau, mettre un thermomètre au milieu et le laisser refroidir, en ayant soin de l'agiter dès qu'il arrive à 42 ou 43 degrés ; alors il se fige, et la température remonte à un degré toujours le même, à 44°2, c'est le point de fusion et de solidification du phosphore.

Si on laisse refroidir le phosphore liquide sans l'agiter, il peut s'abaisser jusqu'à 22° avant de se solidifier ; alors il se fige spontanément et se réchauffe, mais jamais jusqu'à 44°. Ensuite, devenu solide, il se

Digitized by Google

refroidit de nouveau. Cette propriété permet de comparer les temps d'un même refroidissement à l'état solide et à l'état liquide; or ce temps étant le même, l'auteur en conclut qu'à ces deux états le phosphore possède la même chaleur spécifique.

En comparant le refroidissement du phosphore liquide à celui de l'eau, Mr. Desains a trouvé 0,2 pour la chaleur spécifique du phosphore liquide entre 26° et 50°.

La chaleur latente du phosphore peut se déduire de l'élévation de température qu'il subit lorsque, après s'être refroidi en repos, il se fige spontanément; seulement il faut avoir égard à plusieurs corrections importantes indiquées par l'auteur; il a trouvé ainsi 5,4 pour la chaleur latente du phosphore.

Mr. Desains s'est aussi servi de la méthode des mélanges pour déterminer la chaleur spécifique et la chaleur latente du phosphore; il a trouvé, par cette méthode, 0,194 pour la chaleur spécifique entre 0 et 100°, et 5,06 pour la chaleur latente. Les nombres obtenus par la première méthode lui paraissent mériter plus de confiance.

---

128. — SUR LE CHROMATE D'OXYDE CHROMIQUE, par Mr. C. RAMMELSBERG. (*Pogg. Annal.*, 1846, n° 6.)

Ce composé s'obtient à l'état d'un précipité brun, lorsqu'on mêle des dissolutions d'alun, de chrome et de chromate neutre de potasse. Il est insoluble dans l'eau, mais soluble dans les acides; l'ammoniaque en précipite l'oxyde chromique.

Sa composition est représentée par la formule $\dot{G}r^5\ \ddot{C}r^2 + 9\ \dot{H}$.

---

129. — SUR LES PRODUITS DE DÉCOMPOSITION DE L'OXALATE FERREUX A UNE HAUTE TEMPÉRATURE, par *le même*. (*Ibidem.*)

On n'avait que des données contradictoires sur le résidu de la calcination de l'oxalate ferreux à l'abri du contact de l'air. Suivant Magnus c'est du fer métallique à l'état pyrophorique; suivant Döbereiner il renferme les oxydes ferrique et ferreux et du carbure de fer.

Mr. Rammelsberg a répété cette expérience et obtenu le résultat suivant : 100 p. de sel sec laissent 41,83 de résidu contenant seule-

Digitized by Google

ment 0,03 de carbone. Ce résidu se compose donc presque uniquement d'un oxyde de fer intermédiaire contenant 75 de fer pour 25 d'oxygène, ce qui correspond à la formule $Fe^6 O^7 = 4\,\dot{F}e + \ddot{F}e$.

Le gaz qui se dégage pendant la décomposition renferme à peu près 5 vol. d'oxyde de carbone pour 4 vol. d'acide carbonique.

---

130. — ACTION DU SOUFRE SUR LA POTASSE, LA SOUDE ET LEURS CARBONATES, par MM. FORDOS et GÉLIS. (*Comptes rendus de l'Acad. des Sciences*, séance du 27 juillet 1846.)

On sait que les produits de l'action du soufre sur la potasse et la soude, que l'on emploie journellement dans la pratique médicale, sont désignés sous le nom de *foie de soufre* ou d'*hépar*. On en admet deux de composition différente : le foie de soufre par la voie sèche, qui se prépare avec les alcalis carbonatés, et que l'on considère comme un mélange de polysulfure et de sulfate; et le foie de soufre par la voie humide, que l'on obtient au moyen des alcalis caustiques dissous dans l'eau, et dans lesquels, dit-on, le sulfate est remplacé par un hyposulfite d'une composition particulière.

MM. Fordos et Gélis ont soumis ces deux produits à un nouvel examen, et sont parvenus au résultat suivant :

Le foie de soufre par la voie sèche est un mélange d'un polysulfure et d'un hyposulfite alcalin dont la formation est exprimée par la formule suivante :

$$3\,KO + 12\,S = 2\,KS^5 + KO,S^2O^2.$$

Il ne renferme point de sulfate à moins que, dans sa préparation, on n'ait fait usage d'une trop forte chaleur, qui donne lieu à une décomposition de l'hyposulfite. Ce dernier cas se présente souvent dans la préparation du foie de soude, parce que le soufre ne décompose le carbonate de soude qu'à une température assez élevée, vers 275°. Avec le carbonate de potasse, la réaction est beaucoup plus prompte; elle commence vers 108°, et peut être complétement terminée au-dessous de 180°.

Le foie de soufre par la voie humide renferme exactement les mêmes éléments, un polysulfure et un hyposulfite neutre. Si les expériences faites sur ce sujet par Mr. Berzélius ont fait supposer dans ce produit

Digitized by Google

l'existence d'un hyposulfite ayant une composition particulière, cela tient, d'après les auteurs, à la méthode d'analyse qu'employait ce savant et qui devait conduire à des résultats inexacts.

Les auteurs ont remarqué avec surprise que, dans la préparation du foie de soufre par voie humide, il se produit un dégagement continu d'acide sulfhydrique, qui prouve la décomposition de l'eau. Pour expliquer ce fait, il faut admettre avec Mr. Henri Rose que les sulfures alcalins, en se dissolvant dans l'eau, se décomposent en un mélange d'oxyde et de sulfhydrate de sulfure; alors, en effet, par l'ébullition le soufre réagira sur l'oxyde de manière à produire une nouvelle quantité de sulfure et d'hyposulfite; et il réagira aussi sur le sulfhydrate de sulfure, pour le transformer en un polysulfure en dégageant l'acide sulfhydrique.

---

131. — ACTION DE L'EAU SUR LES CHLORURES MÉTALLIQUES, par Mr. H. ROSE. (*Pogg. Annal.*, 1846, n° 7.)

Les dissolutions des chlorures métalliques, et en général de la plupart des sels haloïdes, ont tant d'analogie avec celles des sels oxygénés correspondants, que plusieurs chimistes admettent qu'un chlorure ne peut se dissoudre dans l'eau sans se décomposer et sans se transformer en un chlorhydrate d'oxyde, comme cela a lieu effectivement pour les chlorures volatils ou pour ceux qui correspondent à des oxydes fortement acides. Toutefois Berzélius et la plupart des chimistes se sont toujours élevés contre cette théorie.

Mr. H. Rose a fait connaître[1] divers faits qui tendent aussi à montrer l'invraisemblance de cette supposition. Maintenant il présente quelques observations pour prouver que, dans bien des cas, les dissolutions des chlorures métalliques n'offrent pas une analogie aussi parfaite qu'on l'admet généralement avec celles des sels oxygénés correspondants.

Ainsi les sels d'oxyde mercurique sont décomposés par l'eau, par les bicarbonates alcalins, par les carbonates de chaux et de baryte, par le sulfate ferreux, tandis que la dissolution du chloride mercurique n'éprouve aucune décomposition de la part de ces agents.

[1] *Pogg. Ann.*, tome LV.

Digitized by Google

Le sulfate ferreux sépare le palladium métallique de sa dissolution nitrique, tandis qu'il est sans action sur la dissolution du chlorure. Le carbonate barytique, sans action sur le chlorure, décompose le nitrate et en précipite le protoxyde de palladium. De même le carbonate barytique décompose à chaud le sulfate et le nitrate platinique, et n'agit point sur le chloride.

Ces exemples, et quelques autres encore qu'indique Mr. H. Rose, montrent bien qu'il existe des différences sensibles entre les propriétés des sels oxygénés et celles des dissolutions des sels haloïdes, en sorte qu'on n'est nullement fondé à admettre dans ces dernières l'existence d'un oxyde et d'un hydracide [1].

---

132. — SUR LA COMPOSITION ET L'ACTION THÉRAPEUTIQUE DE LA CHINOÏDINE, par Mr. J. LIEBIG. (*Ann. der Chem. und Pharm.*, T. LVIII.)

Dans la fabrication du sulfate de quinine, il reste une eau-mère d'un brun foncé et d'une saveur très-amère, dans laquelle les carbonates alcalins forment un précipité blanchâtre ou brunâtre, qui s'agglutine par des lavages à l'eau chaude en une masse résineuse. Sertuerner, qui le premier obtint cette matière, reconnut ses propriétés basiques, bien que les sels qu'elle forme ne puissent point cristalliser ; il lui donna le nom de chinoïdine, et annonça que, d'après ses expériences, elle surpassait même la quinine par son énergie contre les fièvres. Toutefois son emploi est peu répandu, soit parce que l'aspect de cette substance amorphe ne permet pas d'apprécier immédiatement sa pureté, soit parce que quelques chimistes l'ont considérée comme un mélange variable de quinine, de cinchonine et d'une matière résineuse dont l'activité doit varier avec la proportion de quinine qu'elle contient.

Les expériences faites par Mr. Liebig sur cette substance lui ont démontré que c'est réellement une base distincte et non un mélange, et que sa composition, exactement semblable à celle de la quinine, est représentée par la formule $C^{20}H^{12}AzO^2$; son poids atomique est aussi le même que celui de la quinine, en sorte que ces deux substances

[1] Il n'est pas inutile d'ajouter que ces remarques de Mr. H. Rose peuvent également être invoquées comme une forte objection contre la théorie de Dulong et de Davy, si souvent reproduite, qui fait de tous les sels oxygénés des sels haloïdes formés par la combinaison des métaux avec des radicaux composés. (R.)

Digitized by Google

peuvent être considérées comme deux états dimorphes d'un même alcali organique.

Il était dès lors probable que la chinoïdine exercerait, comme médicament, la même action que la quinine, et l'autorité de plusieurs médecins de Berlin, cités par l'auteur, et qui depuis longtemps emploient la teinture alcoolique de chinoïdine contre les fièvres d'accès, prouve que l'expérience confirme cette supposition.

La connaissance de ces faits a de l'importance, vu la grande différence de prix qui existe entre la chinoïdine et la quinine. D'ailleurs, il n'est pas difficile de reconnaître la pureté de la chinoïdine, cette substance devant être insoluble dans l'eau et complétement soluble dans l'alcool, l'éther et les acides étendus.

---

133. — SUR LA VALEUR NUTRITIVE DE DIVERS ALIMENTS VÉGÉTAUX DÉDUITE DE LEUR RICHESSE EN AZOTE, par Mr. E.-N. HORSFORD. (*Ibidem.*)

Depuis que les belles recherches de Mr. Boussingault ont démontré l'existence d'un rapport intime entre la valeur nutritive des aliments et la proportion d'azote qu'ils renferment, plusieurs chimistes se sont occupés de la détermination de l'azote contenu dans les aliments.

MM. Schlossberger et Kemp[1] se sont occupés de ce sujet pour les divers aliments tirés du règne animal. Maintenant, Mr. Horsford présente les résultats de nombreuses analyses exécutées sur les aliments végétaux ; ces expériences peuvent servir de vérification et de développement pour celles qu'avait déjà faites Mr. Boussingault sur le même sujet. Nous ne pouvons que renvoyer au mémoire, où l'on trouvera le tableau de la composition élémentaire d'un grand nombre de substances.

Un résultat remarquable, qui se déduit de ces analyses, c'est que la richesse en azote d'une même graine peut varier beaucoup suivant le sol et le climat où elle s'est développée, et que des différences allant jusqu'à un tiers peuvent se présenter entre des graines qui offrent du reste la même apparence. On doit conclure de là que, dans toutes les expériences physiologiques que l'on tentera sur la nutrition des ani-

[1] *Annal. der Chemie und Pharm.*, tome LVI (octobre 1845).

Digitized by Google

maux, on devra toujours analyser les aliments mêmes qui auront été employés, et non adopter pour leur composition les nombres qui auront été trouvés dans d'autres circonstances pour des aliments de même nature.

---

134. — MÉTHODE POUR DÉTERMINER LA PROPORTION D'AMIDON CONTENUE DANS LES ALIMENTS VÉGÉTAUX, par Mr. KROCKER. (*Ibidem.*)

Cette méthode consiste à doser l'amidon par la proportion d'acide carbonique qu'il dégage par sa fermentation après qu'il a été converti en sucre et mêlé avec du ferment. Ce procédé serait tout à fait inexact si les aliments que l'on veut analyser renfermaient, avec l'amidon, du sucre ou de la dextrine, comme on l'a souvent indiqué. Mais l'auteur assure que ses expériences, d'accord avec celles de Mr. Mitscherlich, démontrent que les graines mûres des céréales ne renferment ni sucre, ni dextrine. Il est vrai que l'on trouve toujours du sucre d'amidon dans l'extrait aqueux des farines, mais ce sucre ne provient que de la décomposition d'une partie de l'amidon ; on n'en obtient point quand on fait l'extrait avec de l'eau de chaux, de manière à saturer les acides qui pourraient attaquer l'amidon.

Pour faire cette détermination, on chauffe un certain poids de la substance qu'on veut analyser avec de l'eau à laquelle on a ajouté quelques gouttes d'acide sulfurique, jusqu'à ce que la liqueur essayée par l'iode ne donne plus de coloration ; ensuite on neutralise la liqueur acide en y ajoutant une dissolution concentrée de tartrate neutre de potasse. Puis on introduit la matière avec le ferment dans un appareil analogue à celui qu'ont proposé MM. Fresenius et Will pour les essais alcalimétriques, et dans lequel on détermine la quantité d'acide carbonique dégagée par la perte de poids de l'appareil entier. Une expérience analogue doit être faite en même temps sur du ferment seul, pour retrancher la quantité d'acide carbonique due à sa décomposition.

L'auteur donne dans son mémoire les résultats qu'il a obtenus par l'application de cette méthode à un grand nombre de graines. Il s'est aussi servi du même procédé pour estimer la quantité de sucre contenue dans les betteraves.

Digitized by Google

135. — Sur la décomposition des sulfocyanures de plomb et de cuivre par l'acide sulfhydrique, par Mr. Alex. Jamison. (*Ibidem.*)

Mr. Völkel a prétendu que l'acide sulfhydrique ne pouvait pas décomposer les sulfocyanures de plomb et de cuivre, et il a donné ce fait comme une preuve à l'appui de diverses considérations théoriques sur les sulfocyanures. Les expériences de Mr. Jamison prouvent que ces deux sulfocyanures, mis en suspension dans l'eau, sont complétement transformés en sulfures par l'action de l'acide sulfhydrique.

---

136. — Sur l'huile empyreumatique qui accompagne l'acétone dans sa préparation, par Mr. W. Heintz. (*Pogg. Ann.*, 1846, n° 6.)

L'huile empyreumatique qui se forme comme produit accessoire dans la préparation de l'acétone a été examinée par Mr. Kane, qui, la considérant comme un produit nouveau, lui a donné le nom de *Dumasine* et lui assigne la composition $C^{10}H^8O$.

Mr. Heintz, ayant obtenu une certaine quantité de ce produit, l'a soumis à un nouvel examen. Il a trouvé que sa composition est exprimée par la formule C^6H^8O, identique avec celle de l'éther mésitylique de Kane (*oxyde oenilique* de Berzélius). Ses propriétés permettent aussi de le confondre avec l'éther mésitylique ; c'est un liquide incolore, d'une odeur aromatique éthérée, insoluble dans l'eau, soluble dans l'alcool et l'éther, bouillant vers 120° à 130°. L'acide nitrique le transforme en un acide solide, qui se dissout dans la potasse en la colorant en rouge foncé, et qui en est précipité par les acides forts.

---

137. — Sur un nouvel acide analogue a l'acide picrique, par MM. R. Böttger et H. Will. (*Ann. der Chem. und Pharm.*, tome LVIII.)

Cet acide nouveau, auquel les auteurs ont donné le nom d'*acide styphnique*, se produit par l'action de l'acide azotique sur diverses gommes-résines (ammoniac, assa-fœtida, etc.) et sur les extraits de bois de Fernambouc, de bois de sandal et de bois jaune. Ses propriétés et sa composition le rapprochent beaucoup de l'acide picrique ou carbazotique.

Digitized by Google

Cet acide est peu soluble dans l'eau, très-soluble dans l'alcool et l'éther; il cristallise en prismes hexagonaux qui paraissent réguliers. Sa saveur n'est ni amère ni acide, mais un peu astringente. Il se combine aisément avec les bases pour former des sels généralement cristallisables. Ces sels possèdent, même à un plus haut degré que les picrates, la propriété de détoner avec force lorsqu'on les chauffe graduellement. L'acide styphnique a une grande tendance à prendre deux équivalents de base, dont l'un peut être remplacé aisément par un équivalent d'une autre base, ce qui donne naissance à une nombreuse classe de sels doubles.

La composition de cet acide est représentée par la formule $C^{12} H^2 Az^3 O^{15} + HO$; la formule de l'acide picrique (nitrophénisique de Laurent) est $C^{12} H^2 Az^3 O^{13} + HO$.

---

138. — NOTICE SUR LES DIFFÉRENTES FORMATIONS DES TERRAINS JURASSIQUES DANS LE JURA OCCIDENTAL, par Mr. Jules MARCOU. (Extrait du 3me vol. des *Mém. de la Soc. des Sc. nat. de Neuchâtel*, 1846.)

L'intéressante notice que Mr. Marcou vient de publier, n'est qu'un exposé des idées générales que l'étude du terrain jurassique lui a suggérées et le commencement d'un grand travail qui aura pour titre : *Recherches sur le Jura salinois* (environs de Salins).

La chaîne du Jura a déjà été explorée par un grand nombre de géologues, et l'on connaît les ouvrages remarquables de Mr. Mérian sur le Jura bâlois, de Mr. Thurmann sur le Jura bernois, de Mr. Gressly sur le Jura soleurois, de Mr. Montmollin sur le Jura de Neuchâtel, et de Mr. Nicolet sur le bassin de la Chaux-de-Fonds.

MM. Agassiz, Hugi, Mousson, etc., ont publié aussi de précieux renseignements sur cette chaîne; mais le Jura occidental, quoique souvent parcouru, n'a pas été l'objet de travaux spéciaux. Nous devons cependant citer les mémoires de Mr. Charbaut, publiés dans les *Annales des Mines*. Mr. M. fait commencer les terrains jurassiques au lias inférieur, c'est-à-dire au calcaire à gryphées arquées, et il en sépare les grès qui lui sont inférieurs et qui, selon lui, appartiennent au keuper.

La limite des deux terrains n'est pas facile à poser, surtout dans les

Digitized by Google

localités appartenant au littoral de la mer liasique, car il y a eu un remaniement des grès du keuper, et il s'est formé des bancs de grès alternant avec les couches à gryphées arquées. Dans les régions de haute mer, au contraire, il n'y a pas eu de remaniement ; le keuper et le lias y ont chacun les caractères pétrographiques qui leur sont propres, et les fossiles viennent aussi en aide pour distinguer ces formations. De là il résulte deux apparences ou facies différents pour le lias : le facies littoral, et celui de haute mer.

Les terrains jurassiques sont partagés dans ce travail en quatre grandes divisions : deux formations *fluvio-marines*, le lias et l'oxfordien ; et deux formations *marines*, les terrains jurassiques inférieurs et supérieurs.

En comparant les caractères paléontologiques des deux formations fluvio-marines, Mr. Marcou trouve que la loi de Mr. Gressly est parfaitement juste, c'est-à-dire « que les facies de même nature pétrographique et géognostique affectent, dans les différents terrains, des caractères paléontologiques très-analogues et se succèdent même généralement à travers une série plus ou moins nombreuse de terrains superposés les uns aux autres. »

Mr. Marcou a observé aussi que les moules des fossiles de l'oxfordien sont pyriteux lorsqu'ils sont déposés près des rivages, tandis qu'ils sont calcaires dans des dépôts de haute mer.

On observe, comme nous l'avons dit, deux dépôts marins intercalés avec les dépôts fluvio-marins; ce sont : les terrains jurassiques inférieurs et supérieurs ; ils renferment eux-mêmes des couches qui ne sont considérées par l'auteur que comme des *interruptions littorales ;* ce sont : la *terre à foulon*, les *marnes à astartes*, et le *Kimmeridge-clay*, qui sont, selon lui, ou des dépôts de fleuves ou le produit de la destruction de quelque falaise. Ces dépôts vont toujours en diminuant à mesure que l'on s'avance dans les terrains marins, et ils finissent par disparaître complétement.

La paléontologie des terrains marins est fort différente de celle des formations fluvio-marines ; dans les premiers les polypiers prennent un grand développement, et fréquemment les bancs qu'ils forment sont entourés par une association d'êtres dont l'habitus est propre à résister à l'action des vagues ; ce sont, par exemple : des crinoïdes, des échinides, certains acéphales, etc.

Digitized by Google

L'auteur remarque que c'est dans le premier et le plus ancien des dépôts fluvio-marins que les caractères paléontologiques ont pris le plus de développement, tandis que ce développement n'a eu lieu que dans le second des dépôts marins ou dans le jurassique supérieur, et il conclut de cette observation, *que la vie se développe avec beaucoup plus de facilité dans un milieu où les phénomènes de dépôts agissent avec le plus de régularité et de ressources sédimentaires, que dans les formations agitées et moins riches en matière déposante.*

Nous ne pouvons suivre Mr. M. dans les subdivisions qu'il établit dans le terrain jurassique; nous ne parlerons que de quelques faits qui nous paraissent saillants.

Mr. M. ne réunit point le terrain à chailles avec le terrain oxfordien; il le considère comme un facies particulier de certains bancs de coraux. On trouve même, d'après lui, des chailles dans l'oolithe inférieur; mais l'assise qui jusqu'à présent a été connue sous le nom de terrain à chailles, est réunie par lui au corallien, et il place celui-ci dans le jurassique supérieur, comme l'avait proposé Mr. Gressly.

La seconde formation marine, celle du Jura supérieur, présente aux yeux de Mr. Marcou deux périodes bien différentes. La première est le règne des zoophytes, c'est la période corallienne; la seconde représente le règne des mollusques, des acéphales et des gastéropodes, c'est la période portlandienne. Il y a transition de l'un de ces règnes à l'autre; cette transition se fait peu à peu; elle se trouve dans les *marnes et calcaires à astartes*, où les deux organismes sont réunis.

Ces considérations générales et les divisions adoptées par l'auteur, ainsi que les modifications qu'il apporte dans la classification des terrains, nous paraissent justes et bien fondées; aussi ce mémoire doit-il être considéré comme un travail important et nous fait-il bien présager des *Recherches* annoncées par Mr. Marcou; nous voyons cependant avec quelque peine que l'auteur ait introduit certaines dénominations de terrains. Ce sont celles qui sont basées sur des noms de genres de fossiles. Telles sont: le *calcaire à bélemnites*, les *marnes à plicatules*, les *marnes à trochus*. Nous sommes persuadé que de pareilles dénominations, loin d'apporter des éclaircissements dans les classifications, ne feront que les compliquer et fourniront plus tard des éléments d'erreurs. Il faudrait, au moins, lorsqu'on désigne les cou-

Digitized by Google

ches par des fossiles, ajouter le nom de l'espèce au nom de genre, les inconvénients seraient alors considérablement atténués. En effet, comme une même espèce de fossile ne se trouve jamais que dans une seule formation, il est évident que lorsqu'on nomme cette espèce, la position et l'âge de la roche qui la contient sont exactement déterminés. Il n'en est pas de même si l'on ne désigne que le genre du fossile, puisque les genres ont une distribution géologique bien moins limitée que les espèces. Ainsi le nombre des couches que l'on pourrait désigner sous le nom de couches à bélemnites, ou de couches à trochus, est fort considérable; mais il n'y a qu'une seule couche qui puisse être nommée *roche à Belemnites acutus*, ou *couche à Trochus duplicatus*. Il nous paraît probable qu'il en est de même du calcaire à nummulites, et que ce nom retarde les progrès que la connaissance des terrains crétacés pourrait faire dans plusieurs pays.

Nous ferons encore une objection du même genre sur de nouveaux noms adoptés par l'auteur. Ainsi le *calcaire lœdonien* (de Lons-le-Saunier), les *marnes vésuliennes* (de Vesoul) viennent augmenter la synonymie déjà compliquée des terrains jurassiques. La première de ces deux assises équivaut à l'*oolithe subcompacte* de Mr. Thurmann, et au *dogger* de Mr. Gressly; la seconde correspond aux *marnes à Ostrea acuminata* de Mr. Thurmann, ou à la terre à foulon.

A. FAVRE.

---

139. — GÉOLOGIE DE LA NOUVELLE-GALLES DU SUD, DE LA NOUVELLE-HOLLANDE ET DE LA TERRE DE VAN DIEMEN. (Strzelecki's new South Wales, etc.)

Les roches stratifiées de la Nouvelle-Galles du Sud et de l'Australie, à partir des schistes micacés, s'élèvent seulement jusqu'au grès bigarré, lequel repose sur des dépôts carbonifères. L'épaisseur entière de ces couches n'excède pas 2,200 pieds, dont 1,400 consistent uniquement en grès. Les roches cristallines et sédimentaires de la Nouvelle-Galles du Sud sont dans la proportion de 3 à 1, et les premières renferment du granit, de la protogine, du quartz, de la syénite, de l'eurite, du porphyre et du basalte. Le charbon de pierre de la Nouvelle-Hollande est bitumineux, et constitue une série de lits de 2 à 5

Digitized by Google

pieds d'épaisseur alternant avec du grès et un dépôt mol et argileux. Les gisements principaux sont celui de la vallée de la rivière Hunter, qu'on travaille à Newcastle à l'embouchure de la rivière, et celui d'Illawarra. On trouve de nombreuses plantes fossiles dans les lits carbonifères; la plus généralement répandue est le *Glossopteris Browniana*. Au-dessous du charbon l'on voit des dépôts de grès et de calcaire qui abondent souvent en fossiles.

---

140. — OBSERVATIONS SUR LA PÉTRIFICATION DES COQUILLES DANS LA MÉDITERRANÉE, par MM. Marcel DE SERRES et L. FIGUIER. (*Comptes rendus de l'Acad. des Sc.*, 22 juin 1846.)

Les auteurs de ce mémoire ont eu pour but de prouver qu'il se passe aujourd'hui dans nos mers des phénomènes tout à fait semblables à ceux qui ont amené la pétrification des coquilles. Ils montrent que, sous le double rapport de la composition chimique et du mode de pétrification, les coquilles conservées au fond de la mer ressemblent entièrement à celles qui appartiennent aux terrains tertiaires. La différence qui existe entre le mode de substitution des temps actuels et celui des temps géologiques, consiste en ce que les pétrifications formées dans l'époque historique présentent une texture ordinairement plus cristalline. Elles n'arrivent cependant à être très-compactes qu'après avoir passé par divers degrés. Les recherches de MM. Marcel de Serres et Figuier ont principalement porté sur des huîtres, des peignes, des Vénus, des pétoncles et des cardium, genres qui se trouvent à la fois conservés fossiles dans les terrains tertiaires, et sur les rivages actuels.

---

141. — DES PETITS GLACIERS TEMPORAIRES DES VOSGES, par Mr. Ed. COLLOMB. (Addition au mémoire inséré dans le n° 7, vol. II, des *Archives des Sciences phys. et natur.*)

Pendant un séjour de quelques semaines au glacier de l'Aar, j'ai eu l'occasion de remarquer, cette année, combien l'analogie était frappante entre les couches stratifiées des hauts névés et les mêmes couches que j'ai observées le printemps dernier sur les petits glaciers temporaires

Digitized by Google

des Vosges. Nous avons remarqué, avec Mr. Ch. Martins, dans les régions supérieures, au point où les névés commencent à se transformer en glace, que les couches superposées se trouvaient dans une position à peu près horizontale. Ainsi, au glacier de Lauter-Aar, entre l'Ewigschneehorn et les trois Hugihörner, à environ 8,000 pieds, nous avons vu, le 25 août, sur tous les points où le névé devient glace, que les couches se succédaient dans l'ordre suivant, sauf quelques légères modifications dues à des accidents locaux :

Neige fraîche . . . . . 3 centimètres.
Névé compacte, 1845—46, 1 mètre.
Glace de névé, 1845—46.
Ancien glacier, couvert de débris.
Glace bulleuse.

Ainsi dans les hautes régions, à environ 8,000 pieds, sur la ligne-limite où les neiges perpétuelles commencent à se transformer en glace, nous avons pu constater que l'ordre de superposition des couches était à peu de chose près le même que celui de nos petits glaciers embryonnaires des Vosges.

La transformation de la neige, en névé d'abord, puis en glace de plus en plus compacte, paraît donc suivre une loi de stratification commune; que cette transformation s'opère dans des régions tempérées comme les Vosges, ou dans les zônes froides des Alpes, les résultats sont identiques.

Ed. Collomb.

---

142. — Sur l'influence du système nerveux central sur le cœur, par le Dr Jules Budge à Bonn. (*Froriep's Notizen*, n° 823.)

1° Si l'on applique les fils conducteurs d'un appareil magnéto-électrique (équivalant à peu près à huit éléments de cuivre et de zinc) à la moelle allongée d'une grenouille, il y a tétanos dans tout le corps, et le cœur cesse de battre à l'instant même où l'on commence à tourner. Ces deux phénomènes cessent quand on ne tourne plus.

2° Pendant son repos le cœur est surchargé de sang; il est alors large et dilaté.

3° Quand on expose au courant toute la moelle épinière, dès le

Digitized by Google

point où cessent les racines nerveuses des extrémités supérieures, il en résulte un tétanos dans tout le corps; il est cependant moins fort à la tête. Le cœur n'est point affecté.

4° Si l'on met la grenouille sur le dos et qu'on applique un des fils à la peau des muscles de la bouche, l'autre à la région de l'anus, il y a tétanos dans tout le corps, mais le cœur n'en est pas affecté, même si l'on applique un des fils sur la peau voisine du cœur.

5° Si l'on comprend le cœur lui-même dans le courant, les battements augmentent chez la plupart des grenouilles; chez d'autres ils cessent.

6° Si les nerfs vagues ferment le circuit, les battements cessent à l'instant.

7° Si l'on met dans le circuit le cervelet et les tubercules quadrijumeaux, les pulsations ne cessent pas instantanément, mais ordinairement un peu plus tard.

8° En mettant les deux hémisphères dans le circuit, on voit tantôt le cœur n'en être pas du tout affecté, tantôt aussi les pulsations cesser, surtout chez les grenouilles fatiguées.

---

143. — Sur la structure des poumons, par le Dr Jac. Moleschott à Utrecht. (Tydschrift voor natuurlyke geschiedenis en physiologie. — *Froriep's Notizen*, n° 817.)

Les recherches de l'auteur ont pour but de compléter sa dissertation : *De Malpighianis pulmonum vesiculis*, Heidelberg, 1845. Le résultat auquel il est arrivé démontre que la différence dans la structure microscopique des poumons des mammifères et des oiseaux n'est pas si tranchée qu'on l'avait cru. Il trouve, en effet, qu'il y a des vésicules pariétales (vesiculæ parietales) et des vésicules terminales (v. terminales) dans ces deux classes, avec la différence cependant que les premières sont plus fréquentes dans les oiseaux, tandis qu'on trouve un plus grand nombre de vésicules terminales dans l'homme et dans les mammifères.

Quant au pigmentum granuleux des poumons, l'auteur ne l'a jamais trouvé dans les vésicules de Malpighi, ce qui est tout à fait en accord avec les recherches de Bruch, qui démontrent que ce pigmentum se

Digitized by Google

trouve seulement entre les vésicules de Malpighi et les *tubuli aeriferi*. Le fait que ce pigmentum se trouve dans les poumons de jeunes enfants, même dans ceux de fœtus, prouve qu'il ne peut pas provenir du charbon qu'y amène la respiration.

---

144. — NOTE SUR LE DÉVELOPPEMENT DES TISSUS ORGANIQUES CHEZ LES BATRACIENS, par Mr. KÖLLIKER. (*Comptes rendus de l'Acad. des Sc.*, 13 juillet 1846.)

Ce travail, dont Mr. Milne Edwards rend un compte verbal, porte principalement sur le mode de formation des vaisseaux sanguins, des lymphatiques et des nerfs chez les Batraciens. D'après Mr. Kölliker, les capillaires sanguins se constitueraient par le développement de cellules étoilées dont les branches se rencontreraient et dont la cavité, d'abord de dimensions très-variables, se régulariserait peu à peu. Le cœur et les gros vaisseaux se constitueraient, au contraire, à l'aide d'une masse de cellules qui se creuserait au centre. Quant aux lymphatiques, Mr. Kölliker résume de la manière suivante les résultats de ses recherches :

1° Les dernières ramifications des lymphatiques ont la même structure que les capillaires sanguins, excepté que leur membrane est plus délicate et pourvue de nombreux prolongements ;

2° Les capillaires lymphatiques sont moins nombreux que les capillaires sanguins, se ramifient en forme d'arbre en ne formant presque point d'anastomoses, et se terminent avec des ramicules libres et clos ;

3° Il n'existe point d'anastomoses entre les capillaires sanguins et lymphatiques dans l'état normal, mais celles-ci se forment très-facilement lorsque le sang extravasé des vaisseaux ;

4° Le mouvement de la lymphe est beaucoup plus lent que celui du sang et ne dépend point d'un mouvement péristaltique des vaisseaux lymphatiques, ni de contractions partielles ;

5° La contractilité des vaisseaux lymphatiques est semblable à celle des capillaires sanguins, mais moins énergique ;

6° La lymphe est inorganisée (sans globules) dans le commencement des lymphatiques ;

Digitized by Google

7° Les capillaires lymphatiques se développent presque en même temps que les vaisseaux sanguins, par la jonction de cellules étoilées; leur membrane est semblable à une membrane cellulaire, et possède la faculté de former des prolongements; leurs noyaux sont les noyaux des cellules étoilées.

L'auteur présente les conclusions suivantes, relativement au mode de développement des nerfs:

1° Les nerfs primitifs ne tardent pas à s'accroître de beaucoup (du double, triple et plus), durant le progrès du développement;

2° Peu à peu ils développent en eux des tubes d'un diamètre de 0,008 à 0,0012 ligne, qui ont parfaitement l'aspect des fibres nerveuses fines du nerf sympathique, du nerf optique, du cerveau, etc.;

3° Le développement de ces tubes procède très-lentement des troncs vers les ramifications;

4° Les troncs et leurs rameaux plus forts, qui dans les larves de jeune âge sont tous simples, et composés d'une seule fibre très-pâle, contiennent plus tard dans leur intérieur deux, trois ou plusieurs tubes d'une nature indubitablement nerveuse, d'où il paraît ressortir qu'une fibre nerveuse embryonnaire peut développer en elle plusieurs tubes nerveux dits primitifs;

5° Plus les développements procèdent, plus les terminaisons libres des nerfs font place à des anses, formées soit entre des fibres nerveuses retenant encore leur aspect primitif, soit entre des fibres dont le caractère nerveux est plus développé;

6° Les tubes d'un caractère indubitablement nerveux, qui se développent à un ou plusieurs dans les nerfs primitifs, croissent aussi pendant le développement des larves, et ne paraissent point se bifurquer ou se ramifier; pourtant je dois avouer que je ne suis pas parfaitement sûr du dernier point, et que j'ai même cru apercevoir, dans un cas, une bifurcation d'un pareil nerf.

Quant aux autres nerfs que ceux de la queue, il est très-difficile de suivre leur développement. Pourtant j'ai observé des nerfs ramifiés et de la même structure que ceux de la queue, dans la peau de l'abdomen. Quant aux troncs nerveux, je crois avoir vu que leurs tubes nerveux se développent de cellules allongées qui, en se joignant entre elles, forment des filets nerveux, minces et très-

Digitized by Google

pâles, avec des noyaux, qui, en accroissant et en développant une substance opaque dans leur intérieur, se transforment en de vraies fibres nerveuses.

---

145. — NOTE SUR LE DÉVELOPPEMENT DES SPERMATOZOÏDES CHEZ LES RAIES ET LES TORPILLES, par Mr. le Dr A. DE MARTINO. (Extrait communiqué par l'auteur.)

Mr. Rathke avait observé que le testicule de plusieurs poissons, surtout des cartilagineux, présente une substance composée d'un grand nombre de vésicules parfaitement closes, lesquelles ne peuvent verser le sperme dans la cavité abdominale que par leur rupture, car le testicule manque de canal déférent. Ensuite Mr. Müller découvrit dans les raies la communication immédiate entre le testicule et l'épididyme, et vit de plus que les vésicules de l'organe génital mâle de ces poissons ont le volume d'une tête d'épingle et sont remplies d'une matière dense et consistante. Mr. delle Chiaje confirma ces observations et poussa ses recherches jusqu'à suivre délicatement les ramifications des vaisseaux spermatiques sur la substance du testicule.

Or, quoique les connaissances anatomiques sur la structure du testicule des raies et des torpilles ne laissent rien à désirer, cependant, afin que l'exposition des résultats sur le développement des spermatozoïdes soit plus précise, nous croyons devoir rappeler que:

1° Le testicule des raies est formé de deux parties: de l'organe proprement sécréteur du sperme, et d'une espèce de réservoir en forme de sac situé sur son bord interne. Ce réservoir manque au testicule des torpilles;

2° La tunique albuginée, membrane qui enveloppe le testicule, partage, au moyen de prolongements fibreux internes, la substance de cet organe en plusieurs lobules irréguliers et de grandeur différente;

3° Si on prend, avec une pince, une parcelle très-petite de la substance d'un de ces lobules, et qu'on la fasse tremper dans une goutte d'eau sur une lame de verre, on observera très-aisément que la substance du testicule est composée d'un nombre immense de petites vésicules sphériques et closes, qui sont tenues unies par une espèce de *stroma* ou de tissu cellulaire gelatineux qui absorbe l'eau;

Digitized by Google

4° Les vésicules n'ont pas toujours la même grandeur; car elles sont très-petites hors de la saison des amours, et lorsque la matière spermatique qu'elles renferment n'est pas encore mûre; au contraire, dans l'époque de la maturation du sperme, on les trouve développées jusqu'au double de leur grandeur. Nous avons vu les plus petites de $^1/_8$ de ligne, et les plus grosses de $^1/_3$;

5° Les vésicules du testicule des torpilles sont de moitié presque plus petites que celles des raies;

6° Les vésicules sont toujours formées par une membrane pariétale très-mince et close de toutes parts, et sont remplies de la matière spermatique;

7° Le réservoir du testicule des raies ne contient pas de vésicules semblables, mais seulement une substance dense et laiteuse comme une espèce de crême.

La substance spermatique, depuis sa sécrétion jusqu'à la formation et à l'éclosion des spermatozoïdes, nous a présenté une série de phénomènes très-curieux et importants, et presque en tout analogues à ceux qui avaient été découverts par R. Wagner dans le *Certhia familiaris*.

Sous ce point de vue, on peut suivre le développement des vésicules depuis l'époque où elles ne sont pas encore mûres jusqu'à celle où elles le deviennent parfaitement, et où, par conséquent, elles sont sur le point d'éclater et de donner naissance à la semence fourmillante de spermatozoïdes. Les degrés de la maturation sont les suivants :

A. Les vésicules étant encore très-petites et pas encore mûres, la substance qu'elles renferment est presque transparente et à peine granuleuse.

B. Ces granulations fort petites se développent peu à peu et se disposent ordinairement en séries qui donnent l'apparence de ramifications; en même temps les vésicules augmentent de volume.

C. Les granulations spermatiques, en se développant toujours, prennent l'apparence de cellules remplies de granules très-fins et un peu transparents;

D. Enfin même ces granules croissent et restent enfermés dans la granulation mère.

Or c'est dans ces gramules que la génération des spermatozoïdes a lieu. En effet, dans chaque granule, comme il nous a semblé le voir

Digitized by Google

en répétant plusieurs fois ces observations, il ne s'engendre jamais plus d'un seul spermatozoïde. Nous n'avons pas encore suivi la génération de l'animalcule dans ce granule, que nous considérons comme son ovule; seulement nous avons vu que, lorsque le spermatozoïde est arrivé au terme de son développement, il est enroulé au dedans de cet œuf. Deux fois nous avons vu les œufs spermatozoïques se mouvoir en roulant très-rapidement, pendant que nous l'observions au microscope. Chacun d'eux renfermait, déjà développé, le spermatozoïde, aux oscillations duquel était dû son mouvement rotatoire.

La substance du réservoir du testicule des raies, observée sous le microscope, consiste en un grand nombre de granulations mères, très-semblables à celles qui sont contenues dans les vésicules mûres, et renferment les mêmes granules générateurs des spermatozoïdes. Ces granulations du réservoir proviennent de la rupture des vésicules spermatiques du testicule?

Il est certain que plusieurs granules déposent leurs spermatozoïdes dans le testicule même, avant que ses vésicules se rompent. Alors les spermatozoïdes de tous les granules ou œufs d'une granulation mère restent unis avec leurs têtes et représentent des faisceaux de filaments avec les queues libres et oscillantes, ainsi que Mr. R. Wagner les a parfaitement décrits et définis chez le *Cerithia familiaris*.

L'épididyme est un canalicule blanc, plus ou moins dilaté et gonflé de sperme, qui sort de la sommité du testicule chez les raies, et presque de son milieu chez les torpilles. Il fait, dès son commencement, d'innombrables circonvolutions sur lui-même, d'où résulte que toute la masse est renfermée dans une gaîne fibreuse et très-résistante. Il se dilate à mesure qu'il descend; enfin le canal déférent est le même canal de l'épididyme très-dilaté, surtout chez les torpilles, et moins tortueux. Chez celles-ci, principalement, on voit très-bien que la membrane du canal spermatophore résulte de deux couches, l'une musculaire, fibreuse, extérieure et l'autre muqueuse, interne, qui, ayant une extension plus grande du canal fibreux, se plisse en formant des espèces de valvules, qu'on voit aussi par transparence.

De quelque point de l'épididyme ou du canal déférent des raies et des torpilles qu'on tire une petite goutte de sperme, lorsque les vésicules du testicule sont déjà parvenues à leur maturité, elle fourmille de spermatozoïdes libres et oscillants.

Digitized by Google

Le spermatozoïde des raies et des torpilles, comme celui des squales, a un corps en forme de spirale, qui, à l'extrémité antérieure, est muni d'un petit gonflement ou tête, et à l'extrémité postérieure d'une queue très-subtile.

Les mouvements de ce petit animalcule, très-vifs et très-rapides, sont serpigineux dans le corps et oscillatoires dans sa queue. Quant à la vie des spermatozoïdes, des raies et des torpilles, elle est fort tenace, car de l'épididyme de ces poissons, morts deux jours avant, nous avons retiré des gouttes de sperme dont les spermatozoïdes étaient presque tous vivants.

---

146. — NOUVELLES CONSIDÉRATIONS SUR LA PALÉONTOLOGIE DE L'AUVERGNE, par A. POMEL. (*Bulletin de la Société géol. de France*, 1846, vol. III, p. 198.) — MÉMOIRE POUR SERVIR A LA GÉOLOGIE PALÉONTOLOGIQUE DES TERRAINS TERTIAIRES DU DÉPARTEMENT DE L'ALLIER, par *le même*. (*Ibidem*, vol. III, p. 353.)

Les nombreux ossements fossiles que renferment les terrains de l'Auvergne ont déjà été ou décrits ou cités par plusieurs auteurs; mais on s'est trop souvent contenté de recherches superficielles et incomplètes: les uns ont négligé d'étudier avec soin les diversités de leurs gisements, et les autres ont établi à la légère des espèces mal définies sur de simples variations individuelles. Mr. de Blainville même, dans sa belle et classique *Ostéographie*, s'est trop laissé préoccuper par les idées théoriques qu'il soutient encore presque seul contre tous les paléontologistes, et n'a pas donné les soins nécessaires aux indications géologiques. Or ce n'est aujourd'hui qu'en introduisant une précision extrême dans l'analyse zoologique des caractères et dans l'étude géologique des gisements, que la paléontologie peut trouver les bases solides et inébranlables que la précipitation de quelques personnes lui fait quelquefois perdre.

Mr. Pomel, dans ces deux mémoires dont nous ne connaissons encore qu'un extrait et que nous espérons bien voir incessamment publiés *in extenso*, montre qu'il y a, dans les dépôts du bassin de l'Allier, trois âges différents, qui prouvent que trois faunes bien distinctes se sont succédé depuis le commencement de l'époque tertiaire, dans ce qui correspond à présent à l'Auvergne. La plus ancienne de ces faunes ap-

Digitized by Google

partient à l'époque *miocène*, et est contemporaine de celle des faluns de la Touraine, des grès de Fontainebleau, etc. Elle est caractérisée par de nombreux genres perdus.

La seconde faune, dont Mr. Pomel s'est plus particulièrement occupé dans le premier mémoire, appartient à l'époque *pliocène*. Les débris organiques des animaux qui la composent ont été conservés dans les plus anciens dépôts de conglomérats ponceux, principalement au pied de la montagne de Perrier. Les genres appartiennent, pour la plupart, aux faunes actuelles, mais les espèces sont toutes perdues. On y cite en particulier le *Canis megamastoïdes*, des *Ours*, la *Mustela lutroïdes*, la *Lutra Bravardi*, la *Hyène* de la montagne de Perrier, le genre *Stenodon*, un *Mastodonte*, une espèce de *Rhinocéros* svelte et élancé, un *Tapir*, plusieurs espèces de *Cerfs* très-différents des cerfs actuels, des *Bœufs* minces et hauts sur jambes, etc.

La troisième faune, que l'on a trop souvent confondue avec la seconde, appartient tout à fait à l'époque *diluvienne*. Les ossements sont conservés dans les éboulis de la base ou des flancs des collines, sous les laves, dans les fissures, dans les travertins et les limons de quelques grottes. Les terrains qui les renferment sont répartis dans une foule de localités, principalement dans la vallée de la Limagne. Les animaux qui composent cette faune appartiennent en grand nombre aux espèces actuelles. Les chiens, les martes, les loutres, etc., ne peuvent pas se distinguer de ceux qui vivent aujourd'hui; les chats remplacent les stenodons; il n'y a pas de mastodonte, et l'éléphant le remplace; le rhinocéros est l'espèce de Sibérie (*R. tichorhinus*). Les bœufs ont les formes lourdes du monde actuel; le cheval, l'hippopotame remplacent d'autres genres perdus. Les cerfs se rapprochent beaucoup de ceux d'aujourd'hui, etc.

Mr. Bravard (*Bull. Soc. Géol.*, III, 197) a cherché à distinguer deux faunes distinctes dans cette époque, et il sépare la faune *éléphantique* contenue dans les atterrissements de Champeix, Veneix, la Tour de Boulade, etc., de la faune *diluvienne*, renfermée dans des cavernes ou fentes de Coudes et les alluvions sous-volcaniques de Nesehers. Les recherches de Mr. Pomel semblent démontrer qu'il n'y a pas lieu à conserver cette division.

La similitude des espèces de l'époque diluvienne de M. Pomel et de celles du monde actuel me semble fournir un nouvel et puissant ar-

Digitized by Google

gument en faveur de l'idée que j'ai émise (*Traité élém. de Paléontologie*, tome I, note B) que l'époque diluvienne est liée sans interruption à l'époque moderne. J'ai donc eu lieu d'être surpris quand j'ai vu Mr. Pomel conclure en disant qu'il lui est impossible d'admettre mes opinions à ce sujet. Je suis certain que si ce savant géologue examine de nouveau la question, il trouvera, d'après ses propres observations : 1° que les espèces de l'époque diluvienne n'ont point été en majorité détruites à la fin de cette époque ; 2° qu'il n'y a pas eu apparition subite d'un faune toute nouvelle au commencement de l'époque moderne ; 3° qu'il n'y a eu, entre l'époque diluvienne et l'époque moderne, aucun événement qui ait agi sur l'organisation de la même manière que ceux qui ont séparé l'époque tertiaire de l'époque diluvienne, l'époque crétacée de l'époque tertiaire, etc. ; 4° qu'en conséquence l'époque diluvienne et l'époque moderne ne sont pas séparées par des caractères semblables à ceux qui séparent les autres époques géologiques. Mr. Pomel pourra d'autant mieux admettre ces conclusions, qu'il insiste avec raison sur le fait que les graviers de l'époque diluvienne n'ont pas été déposés par un phénomène brusque et instantané, mais bien par une suite de petites inondations locales successives qui n'ont pu s'opérer dans le même temps, et qu'il y a eu une longue époque diluvienne qu'on ferait mieux d'appeler alluviale, parce que ce dernier nom a une acception plus générale et peut s'appliquer au diluvium, qui n'est qu'un paroxysme exagéré de cette grande période. »

Il y a, dans le mémoire de Mr. P., un autre fait qui mérite tout l'intérêt des géologues dans un moment où l'attention est si activement dirigée sur ce qui se rapporte aux glaciers. Pendant l'époque diluvienne, c'est-à-dire pendant la période où les *glacialistes* supposent l'extension des anciens glaciers autour des Alpes bien plus grande qu'aujourd'hui, vivaient dans le centre de la France des animaux qui sont aujourd'hui relégués dans les régions les plus froides de notre hémisphère. Le renne, le lagomys, le spermophile, rarement le glouton, etc., semblent par leur présence justifier l'hypothèse que le climat du centre de l'Europe a été momentanément plus froid qu'aujourd'hui. Il est vrai, ajoute Mr. Pomel, que l'on n'a encore trouvé en Auvergne aucune trace géologique de l'existence des glaciers, quoique cette contrée présente des cimes fort élevées.

Digitized by Google

Le second mémoire a pour but l'étude de l'époque miocène dans le bassin de l'Allier. Après avoir donné un aperçu géologique de la constitution du sol dans la vallée, Mr. Pomel s'occupe des animaux vertébrés qui composaient la faune de cette période remarquable. Parmi les carnassiers, il signale l'*Amphicyon minor*; un chien à tête courte, qui paraît avoir manqué de la deuxième tuberculeuse inférieure; deux civettes (*Viverra antiqua* Blainv. et *primæva* Pom.); la *Plesictis genettoïdes* (*Mustela plesictis* Delaizer et de Parieu), qui forme un genre intermédiaire entre les martes et les genettes; la *Lutra Valetoni* Geoffr. St-Hil.; le *Meganthereon brevidens*, espèce remarquable appartenant à la tribu des chats, et qu'on doit réunir à quelques autres espèces d'Europe et d'Amérique pour constituer un genre qui a déjà reçu les noms de Meganthereon, Steuodon, Machairodus et Trepanodon; et un *Pterodon*, genre anomal qui a probablement appartenu à la sous-classe des Didelphes.

Les rongeurs y sont nombreux, mais encore peu connus. Mr. Pomel y cite des *Steneofiber*, des *Archæomys* et des *Rats*.

Dans la division des pachydermes, on trouve le *Dinotherium giganteum*; un tapir de petite taille et à membres élancés (*Tapir Poirieri*); quelques *Rhinoceros* encore imparfaitement précisés; plusieurs *Anthracotherium*; et le genre *Cainotherium* Bravard (*Oplotherium* Delaiz.), qui lie les anoplotherium aux ruminants.

Les ruminants offrent plusieurs espèces d'*Amphitragulus*, nouveau genre de la famille des chevrotains et des muscs, et qui a en outre des rapports de dentition, d'une part avec les lamas et de l'autre avec les anoplotherium. On rapporte aussi à l'ordre des ruminants quelques ossements moins connus et décrits sous le nom de *Dremotherium*.

Les oiseaux n'ont pas encore été déterminés. On a trouvé des ossements de palmipèdes, d'échassiers et d'oiseaux de proie.

Parmi les reptiles, Mr. Pomel cite une tortue de terre (*Testudo gigantea*), deux émydes, une émysaure (*E. Meilheuratiæ*), une trionyx, un crocodile (*C. Ratelii*), un *Dracœnosaurus*, animal voisin de la dragonne par sa dentition, et une ou deux grenouilles.

Les poissons existent aussi, mais en fragments qui n'ont encore été qu'incomplétement étudiés.

Digitized by Google

147. — Mémoire sur des ossements fossiles trouvés au Texas, par Mr. William Carpenter. (*Americ. Journ. of Sc.*, mars 1846.)

Ces fossiles, recueillis par Mr. W. Huff sur les bords de la rivière Brassos, près de San Filippe, consistent principalement en ossements de bœufs et de tapirs.

1° *Bœufs*. On a trouvé un os frontal avec une partie du noyau osseux des cornes; l'arcade de l'œil est presque entière d'un côté, le reste de la tête manque. Tout l'échantillon est coloré d'oxyde de fer, dont une couche écailleuse recouvre l'os frontal et les cornes, excepté dans les endroits fracturés. Celles-ci sont recouvertes en-dessous d'une épaisse couche ferrugineuse, dans laquelle sont incrustés des cailloux de quartz. La corne tronquée de droite a 2 pieds de long, et la gauche 18 pouces. Leur circonférence, à la base, est de 17 pouces, et de 14 $^1/_2$ à 18 pouces de distance de la base. La distance entre la naissance des deux cornes est de 18 pouces, celle entre les angles extérieurs des orbites, de 14 $^3/_4$ pouces, et la longueur de l'os, du haut en bas, est de 15 pouces. Les cornes sont à peu près rondes, et en supposant que leur longueur réelle fût de 4 pieds, leur distance au sommet aurait été de 11 pieds. L'os frontal, plane antérieurement, s'élève en arcade entre les deux cornes, à la hauteur de 2 $^1/_2$ pouces. On a trouvé aussi une dent détachée, la seconde molaire gauche supérieure; la couronne a 1 $^1/_2$ pouce dans sa plus grande largeur, et 1 pouce et 2 lignes dans la plus petite.

2° *Tapirs*. On a découvert des fragments de mâchoire supérieure et inférieure appartenant à la même espèce que celle dont on a trouvé des dents à Opelousas en 1842 (décrites et figurées par l'auteur, *Amer. Journ. of Sc.*, vol. XLII, p. 390). La mâchoire inférieure est presque complète; une partie du bord postérieur de la branche ascendante et le *condyle* manquent, mais le processus demeure en partie; la molaire postérieure manque; la troisième molaire subsiste, mais n'adhère plus, étant chassée par une jeune dent croissante qui vient la remplacer. Il y a une canine de chaque côté; les incisives manquent, et il n'y a que 4 alvéoles visibles. Le nombre total des dents serait de 20. La présence des canines, le nombre des molaires et leur remplacement montrent que l'animal atteignait justement l'âge adulte. Les di-

Digitized by Google

mensions de cette mâchoire, et d'une autre trouvée au même endroit, concordent tout à fait avec celles du tapir américain.

On a trouvé encore, dans le même gisement, des dents d'éléphants et de mastodontes, et en particulier une défense appartenant à ce dernier genre, remarquable par sa double courbure, longue de 11 pieds et ayant 26 pouces de circonférence à sa base.

On y a découvert aussi deux phalanges unguéales d'un édenté de la famille des *Megatheridæ* (peut-être un *Orycterium*), et un fragment très-imparfait d'un crâne solide et épais, d'une structure cellulaire, que l'auteur croit provenir de quelque cétacé.

---

148. — OBSERVATIONS SUR LE CASTOR DE POLOGNE ET SUR LE MINK, par Stanislas-Constant, chevalier de SIEMUSZOWA-PIETRUSKI. (*Archiv für Naturgesch.*, 1846, n° 2.)

L'auteur de cette note constate la diminution croissante des castors dans l'Europe centrale. En Pologne, on n'en trouve plus que sur les bords du Bug et de la Visnia, et le petit nombre d'individus qu'on a tués depuis une vingtaine d'années (7 à sa connaissance) témoigne de leur rareté. Les castors de Pologne sont devenus tout à fait sauvages; leur vue et leur ouïe sont très-développées, et ils ne quittent leurs terriers que pendant la nuit pour aller manger l'écorce des arbres.

Le même naturaliste a donné quelques détails sur le putois connu sous le nom de noerz ou mink (*Putorius lutreola*, Cuv.), et qui habite la Norwége, la Silésie, la Galicie, etc. Cet animal, devenu rare, vit volontiers dans les endroits où de profonds torrents traversent les forêts principales des Carpathes. Sa nourriture consiste principalement en petits poissons, en écrevisses et en grenouilles dont il ne mange que les pattes postérieures. Il chasse aussi quelquefois aux petits oiseaux.

---

149. — OSTÉOGRAPHIE OU DESCRIPTION ICONOGRAPHIQUE DU SQUELETTE ET DU SYSTÈME DENTAIRE DES CINQ CLASSES D'ANIMAUX VERTÉBRÉS, par Mr. DUCROTAY DE BLAINVILLE. 20me fascicule : Genre Rhinocéros.

Mr. de Blainville vient de publier le vingtième fascicule de son grand ouvrage sur l'ostéographie des vertébrés. Ce cahier renferme l'histoire des rhinocéros, qui avait un pressant besoin d'être éclaircie par une

Digitized by Google

critique judicieuse et une observation comparative des nombreux matériaux qui existent dans les diverses collections européennes. Les Rhinocéros, inconnus aux Grecs avant les conquêtes des Romains, n'existent de nos jours que dans les régions chaudes de l'ancien continent; mais ils ont été trouvés fossiles en Europe dans une foule de localités, et leurs débris ont été décrits par de nombreux auteurs. Ces animaux forment un genre si tranché, que l'on ne peut que rarement citer des erreurs dans la détermination générique de leurs ossements fossiles; mais il n'en est pas de même pour la délimitation des espèces. Si on adoptait comme véritablement existantes toutes celles qui ont été indiquées, on devrait croire que pendant la fin de l'époque tertiaire et le commencement de l'époque diluvienne dix-huit espèces de Rhinocéros, au moins, ont habité l'Europe! Des travaux considérables poursuivis pendant trois années, et la comparaison d'une grande quantité d'ossements, ont montré à Mr. de Blainville que ce nombre devait être singulièrement restreint, et que la plupart de ces espèces avaient été établies sans motifs suffisants. Nous n'essayerons pas ici de donner un extrait des nombreux détails anatomiques et odontographiques que renferme ce volumineux mémoire; nous nous bornerons à signaler les conclusions principales auxquelles le savant auteur est arrivé sur le nombre des espèces, et leur distribution géographique et géologique.

Mr. de Blainville admet comme certaines cinq espèces vivantes, dont deux d'Afrique: le Rhinocéros du Cap (*Rh. bicornis*), et le Rhinocéros camus de l'intérieur de l'Afrique méridionale (*Rh. simus*); et trois d'Asie: le Rhinocéros de l'Inde (*Rh. unicornis*), le Rhinocéros de Java à une corne et à $\frac{0}{2}$ incisives (*Rh. Javanus*), et le Rhinocéros de Sumatra à deux cornes et probablement à $\frac{0}{1}$ incisives (*Rh. Sumatranus*). Quelques auteurs distinguent encore deux espèces d'Afrique, que Mr. de Blainville considère comme imparfaitement caractérisées. Quelques récits font croire aussi à l'existence d'un Rhinocéros unicorne d'Afrique, qui formerait alors une espèce à ajouter aux précédentes.

Parmi les Rhinocéros fossiles, Mr. de Blainville n'admet comme certaines que trois espèces européennes. La première est le Rhinocéros à narines cloisonnées (*Rh. tichorhinus*). Cette espèce, dépourvue d'incisives, avait trois doigts à chaque pied, le crâne allongé, les narines sé-

Digitized by Google

parées par une cloison osseuse; son nez portait deux cornes; ses molaires se rapprochaient de celles du Rhinocéros camus; ses os étaient courts et robustes, et son corps couvert de poils. Mr. de Blainville fait remarquer à ce sujet que c'est à tort qu'on a décrit quelquefois ces poils comme formant une fourrure longue et épaisse, car ils avaient au plus trois lignes de long. Le *Rh. tichorhinus* se trouve dans les dépôts formés pendant l'époque diluvienne. Il est probable qu'il a habité la Sibérie et la plus grande partie de l'Europe. C'est l'espèce qui a été trouvée conservée dans les glaces du nord de l'Asie.

La seconde espèce est le Rhinocéros à narines non cloisonnées (*Rh. leptorhinus*) qui avait des incisives persistantes, mais cachées dans les gencives, trois doigts à chaque pied, deux cornes, le crâne allongé et des os grêles. Il faut lui réunir les *Rh. Monspesullanus* Mr. de Serres, et *megarhinus* Christol. Cette espèce, moins bien caractérisée que la précédente, a été trouvée surtout dans les tertiaires supérieurs d'Italie et du midi de la France. Mr. de Blainville rapporte aussi au *Rh. tichorhinus* des ossements trouvés dans les cavernes du midi de la France; tandis que celles du nord et de la Belgique ne contiennent que des débris de l'espèce précédente!

La troisième espèce est le Rhinocéros à incisives (*Rh. incisivus*), caractérisé par $\frac{1}{2}$ incisives saillantes aux deux mâchoires, quatre doigts aux pieds antérieurs, des métatarsiens plats, etc. Il paraît que le mâle portait deux cornes et que la femelle en était dépourvue. Cette dernière est devenue par cette raison le type du genre *Acerotherium* de Mr. Kaup. Le *Rh. incisivus* se trouve dans les terrains tertiaires moyens, et a été décrit sous plusieurs noms. Il faut probablement lui rapporter toutes les espèces signalées à Eppelsheim, telles que les *Rh. Goldfussii*, *Schleyermacheri*, *Merckii*, etc., tous ceux trouvés à Sansans, ceux d'Avaray, de Moissac et d'Auvergne décrits sous les noms d'*elatus*, etc., le *Rh. minutus* de Cuvier trouvé dans les faluns, etc.

Quant aux espèces fossiles trouvées hors d'Europe, Mr. de Blainville signale un Rhinocéros découvert dans les tertiaires de l'Inde, et qui ne diffère peut-être pas du *Rh. unicornis*. Le prétendu Rhinocéros des Alleghanis a été établi sur un corps qui n'est qu'une pièce artificielle et une grossière supercherie.

En résumé, les Rhinocéros n'ont point existé pendant tout le com-

Digitized by Google

mencement de l'époque tertiaire, et les terrains éocènes n'en renferment aucune trace. Ils ont apparu pour la première fois dans la période moyenne ou miocène, pendant laquelle le *Rh. incisivus* a habité la plus grande partie de l'Europe. Vers la fin de l'époque tertiaire, cette espèce a été remplacée par le *Rh. leptorhinus*, et pendant l'époque diluvienne c'est le *Rh. tichorhinus* qui a été le plus abondant et le plus répandu. Aujourd'hui, les rhinocéros n'existent plus en Europe, et sont relégués dans les pays plus chauds. On en trouve deux (peut-être trois) espèces en Afrique, une espèce dans l'Asie continentale et deux dans les Iles de la Sonde. L'Amérique et la Nouvelle-Hollande n'en ont point aujourd'hui, et ne paraissent pas en avoir nourri dans les époques antérieures à la nôtre.

Sous le point de vue des rapports zoologiques des espèces, on peut en faire trois groupes. Le premier contiendrait les *Rh. bicornis* et *simus* vivants et les *tichorhinus* et *leptorhinus* fossiles; le deuxième les rhinocéros vivants d'Asie, et le troisième le *Rh. incisivus* fossile.

---

150. — NOTE SUR LA MANIÈRE DONT LES EPINOCHES (POISSONS COTTOÏDES) CONSTRUISENT LEUR NID ET SOIGNENT LEURS ŒUFS, par Mr. COSTE. (*Comptes rendus de l'Acad. des Sc.*, 18 mai 1846.)

Mr. Coste a recueilli, sur l'instinct des épinoches, des faits très-curieux qui montrent que ces poissons sont susceptibles de plus de variété dans leurs actes qu'on ne le suppose généralement. Nous reproduisons en entier, quoique tardivement, cette intéressante communication, que l'abondance des matières nous a fait ajourner malgré nous.

« J'ai placé, au Collége de France, dans des bassins circulaires de 2 mètres environ de diamètre et de 33 centimètres de profondeur, où j'avais réuni toutes les conditions matérielles qui m'avaient paru propres au succès de mes expériences, un grand nombre d'épinoches mâles et femelles pris au moment où la ponte allait s'accomplir. Peu de jours après leur transport dans cette nouvelle habitation, j'ai vu certains mâles choisir pour séjour permanent un point déterminé du fond du bassin et y déployer une remarquable activité. Je me suis mis alors

Digitized by Google

en observation pour découvrir quel pouvait être le but de toutes ces manœuvres et de ce retour constant vers le même lieu. Je n'ai pas tardé à reconnaître que l'unique occupation de chacun d'eux consistait à recueillir les matériaux d'une construction à l'organisation de laquelle il consacrait toutes les ressources de son industrie ; et, en suivant avec une attention soutenue les rapides progrès de sa laborieuse entreprise, j'ai assisté au plus curieux spectacle qu'il soit possible de contempler.

« J'ai vu chacun des mâles qui se livrent à ce travail entasser, dans le lieu de son choix, des brins d'herbe de toute nature qu'il va souvent chercher fort loin, qu'il saisit avec sa bouche, et à l'aide desquels il commence à former une sorte de tapis. Mais, comme les matériaux qui constituent cette première partie de son édifice pourraient être entraînés par les mouvements ou les oscillations de l'eau, il a la prévoyance d'aller chercher du sable dont il remplit sa bouche et qu'il vient déposer sur le nid pour le contraindre à rester en place. Puis, pour donner à tous ces éléments réunis une cohésion qui les tienne enchaînés les uns aux autres, il applique sur eux sa face ventrale, glisse lentement comme par une sorte de reptation vibratoire, et les agglutine en essuyant sur eux le mucus qui suinte de sa peau. Il résulte de là que les premiers matériaux assemblés forment une espèce de fondement ou de plancher solide sur lequel peut s'élever désormais le reste de l'édifice dont il poursuit l'exécution avec une persévérance et une agitation fébrile. Pour s'assurer si toutes les parties sont suffisamment unies, il agite avec une extrême rapidité ses nageoires pectorales, de manière à produire des courants qu'il dirige contre le nid, et s'il s'aperçoit que les brins d'herbe s'ébranlent, il les enfonce avec son museau, les tasse, les plane et les englue de nouveau.

« Quand les choses en sont venues à ce point, il choisit des matériaux plus solides ; on le voit prendre tantôt de petits morceaux de bois, tantôt des pailles qu'il saisit toujours avec sa bouche et qu'il vient ficher dans l'épaisseur ou placer à la surface de sa première construction. Si, pendant qu'il fait ainsi effort pour les introduire, il trouve que la position qu'il leur donne ne remplit pas suffisamment le but, il les retire, les saisit par un autre point de leur longueur, les retourne, les pousse, les enfonce davantage, jusqu'à ce qu'il juge qu'il en a fait

Digitized by Google

le meilleur usage possible. Quelquefois cependant, malgré tous ses soins, il y a des parties qui, à cause même de leur configuration, ne peuvent pas entrer dans le plan général de l'édifice. Alors il les retire, les emporte loin de son nid, les abandonne et va en choisir d'autres pour les remplacer. Il finit ainsi par se creuser un lit solide dont il a toujours la précaution de lier les divers éléments au moyen de la matière visqueuse dont il les englue.

« Lorsqu'il est ainsi parvenu à construire le plancher et les parois latérales de son édifice, il s'occupe alors d'en organiser la toiture ; et, pour cela, il continue à y apporter des matériaux semblables à ceux dont il s'est servi pour en jeter les fondements. Mais, tout en poursuivant l'accomplissement de son entreprise avec l'ardeur croissante de sa laborieuse activité, il travaille toujours à en obtenir la consolidation, et, pour la lui donner, se livre sans relâche à la manœuvre fatigante de la reptation vibratoire, à l'aide de laquelle, comme nous l'avons déjà dit, il agglutine les divers éléments dont son nid se compose. Cependant, à mesure qu'il s'applique à consolider son établissement, il faut qu'il le dispose convenablement pour l'usage auquel il le destine. Aussi ne manque-t-il jamais de réserver une ouverture très-nettement et très-régulièrement circonscrite, par laquelle il plonge souvent sa tête et même une grande partie de son corps, afin d'en écarter les parois et de maintenir la cavité intérieure du nid assez dilatée pour que la femelle puisse s'y engager et y pondre les œufs dont il deviendra le courageux et infatigable protecteur.

« Lorsque la construction du nid est assez avancée pour recevoir les œufs, le mâle s'élance, plein d'agitation, au milieu du groupe des femelles, pour y fixer l'attention de celle qui est disposée à pondre et lui offrir un asile pour sa progéniture. Celle-ci peut facilement le distinguer des mâles ordinaires, car il porte maintenant la riche livrée des amours, et se pare des plus vives couleurs. Aussi, dès qu'elle le voit s'avancer, elle s'empresse, le recherche, glisse sur son dos, et, par une série de petits manéges coquets, d'agaceries réciproques, semble lui exprimer qu'elle est prête à le suivre. Alors le mâle, averti par les signes animés de ce mystérieux langage, se précipite vers son nid comme pour lui en indiquer le chemin, plonge sa tête dans son ouverture béante, l'élargit vivement pour lui en faciliter l'entrée, cède

Digitized by Google

ensuite la place à la femelle qui, en y pénétrant, semble obéir à son invitation. Elle s'y engage tout entière, et ne laisse plus voir à l'extérieur que l'extrémité de sa queue, qui fait saillie à travers l'ouverture par laquelle elle s'est introduite; elle y reste pendant deux ou trois minutes, durant lesquelles ses mouvements convulsifs indiquent tous les efforts qu'elle fait pour pondre ses œufs; puis elle s'élance, pâle et décolorée, après avoir percé le nid de part en part; en sorte que ce nid, qui n'avait qu'une seule ouverture avant le passage de la femelle, en a deux après la ponte.

« Pendant que la femelle occupe le nid et y dépose ses œufs, le mâle, dont la coloration mobile, les mouvements animés, expriment l'agitation croissante, paraît en proie à une sorte de paroxysme, et semble vouloir hâter le moment où il pourra pénétrer à son tour. Il assiste la femelle, la frotte avec son museau comme pour l'encourager, et, dès qu'elle a accompli la douloureuse fonction de la ponte, il entre par la même voie qu'elle a suivie, glisse sur les œufs en frétillant, et sort presque aussitôt pour réparer les désordres de son établissement. Mais ce nid, dont la construction lui a coûté tant de fatigues, n'est pas seulement destiné à recevoir les œufs d'une seule ponte, il peut en contenir une bien plus grande quantité. Le mâle y attire donc successivement, et à diverses reprises, pendant plusieurs jours, ou la même femelle, ou toutes celles qui consentent à le suivre. Il consacre, en général, une fécondation spéciale à la progéniture de chacune d'elles, et il en résulte que son nid finit par devenir un riche magasin où les œufs de chaque ponte particulière sont agglomérés en masses distinctes, et où toutes ces masses entassées forment un bloc énorme.

« Le mâle reste l'unique gardien de ce précieux dépôt, car non-seulement les femelles n'en prennent aucun soin, mais elles en deviennent les ennemies redoutables, font partie de ces coalitions nombreuses qui cherchent à l'envahir pour le livrer au pillage et satisfaire sur les œufs leur appétit féroce. C'est donc pour lui une rude et difficile tâche que celle de les défendre contre les tentatives répétées de ces pirates affamés ou gourmands, alors surtout que, pendant un mois tout entier, il sera obligé en même temps de fournir aux œufs qu'il protége toutes les conditions nécessaires pour en favoriser l'éclosion. Mais il n'y a pas d'obstacle qui puisse le détourner de son but ni affaiblir son

Digitized by Google

courage. Il commence d'abord par fortifier son nid en le recouvrant de pierres, dont le volume est quelquefois égal à la moitié de son corps, et qu'on ne le croirait pas capable de transporter si on ne le voyait à l'œuvre. Cependant il se réserve toujours une ou plusieurs ouvertures, qu'il dilate au besoin, à travers lesquelles il est souvent occupé à faire passer des courants par le rapide mouvement de ses nageoires pectorales. Ces courants ont probablement pour but d'empêcher que des byssus se forment sur les œufs et en arrêtent le développement, car ces œufs périssent tous dès qu'on les soustrait à cette influence salutaire.

« Pendant qu'il est ainsi occupé à faire pondre les femelles, à soigner leurs œufs, à murer son nid pour mettre ces derniers à l'abri, il chasse rudement tous les épinoches qui tentent de s'en approcher, les frappe avec son museau, les menace de ses aiguillons, et, tant que leur nombre ne s'élève pas au-dessus de quatre ou cinq, il réussit toujours à les repousser par la force ; mais il y a des moments où l'ennemi devient si formidable, que toute résistance est inutile, et quoique, dans ces cas, il ne lui soit plus permis de se défendre, il ne renonce pas pour cela à l'espoir de conjurer l'orage. Il a alors recours à la ruse, s'éloigne de son nid en exagérant les mouvements saccadés auxquels il se livre, prend toutes les allures d'un poisson qui poursuit une proie, et cherche ainsi à opérer une diversion. Ce stratagème lui réussit souvent, car les épinoches, entraînés par l'espoir de lui ravir sa proie, se dispersent sans consommer l'acte de spoliation qu'ils se préparaient à accomplir contre les œufs qui étaient l'objet de leur convoitise. Mais cet artifice ne réussit pas toujours à préserver son nid du pillage ; j'ai vu des individus obligés de le recommencer cinq ou six fois de suite.

« Lorsque, par les soins assidus de sa courageuse persévérance, il réussit à conserver son nid jusqu'aux approches de l'éclosion, on le voit redoubler de zèle, ôter des pierres pour le rendre plus perméable à l'eau, pratiquer de nouvelles ouvertures, les élargir, multiplier les courants, remuer les œufs, les amener tantôt à la surface, tantôt au fond, et leur fournir ainsi, en variant leur position, les conditions qui conviennent à cette période de leur développement. Enfin, quand les petits sont éclos, il continue encore à les garder dans son nid, et ne leur donne la liberté que lorsqu'ils sont devenus assez agiles pour suffire aux besoins de leur propre conservation. »

Digitized by Google

Dans la séance du 1er juin, l'Académie a reçu une lettre non signée, qui rappelle que le Dictionnaire de Valmont de Bomare signale des circonstances analogues à celles dont Mr. Coste a fait mention. L'auteur de cette lettre aurait dû loyalement ajouter que, dans ce dictionnaire, le seul fait énoncé est que l'épinoche prend des matériaux herbacés pour construire ou un nid (?) ou un magasin de vivres (?), qu'il défend avec vivacité contre toute attaque faite par d'autres épinoches ; et même ce fait est signalé comme douteux.

Mr. Duméril a présenté à l'Académie des Sciences (séance du 17 août 1846) un rapport très-favorable sur les observations faites par Mr. Coste, et annoncé que les commissaires ont pu en vérifier la complète exactitude.

---

151. — MÉMOIRE DE Mr. LOVEL REEVE SUR LA MANIÈRE DONT SE DÉPOSE LA MATIÈRE CALCAIRE CHEZ LES PORCELAINES ET LES OLIVES. (Société Linnéenne de Londres. *Athenæum*, n° 974, p. 659.)

Après avoir décrit le procédé par lequel la matière calcaire se dépose dans les buccinum, les chiton, les magiles et les patettes, Mr. Lovel Reeve signale les différences qu'il a observées sur ce sujet chez les porcelaines et les olives. « La porcelaine, dit-il, s'enroule à la manière ordinaire en tournant autour de l'axe de la columelle jusqu'à une certaine époque de sa vie ; alors le manteau se divise en deux lobes qui s'étalent sur chaque côté de la coquille, de manière à l'envelopper complétement. C'est alors que la partie extérieure de ces lobes dépose par intervalles les dernières couches de matière calcaire nécessaires à l'achèvement parfait de la coquille. Chaque couche présente d'ordinaire une teinte de couleur et de forme différentes, et la surface extérieure unie et semblable à de la porcelaine se conserve brillante par son contact immédiat avec les parties molles. Les choses ne se passent pas ainsi chez les olives, quoique le résultat soit à peu près le même. Le manteau de l'olive est très-limité, il ne s'étend, dans aucun temps, au delà de la lèvre, sur laquelle il est retenu dans un état de tension par un prolongement cordiforme, passant dans un sillon profond qui existe autour de la spire de la coquille, à l'endroit de la suture. Cette disposition de l'organe sécréteur n'existe que dans ce

Digitized by Google

seul genre. Les différentes couches de matière colorante de la coquille de l'olive doivent donc être déposées simultanément vers la lèvre, parce que la coquille recule en s'éloignant du manteau et faisant une révolution rétrograde. Elle est enveloppée par une partie réfléchie du disque, qui n'a aucune part à la sécrétion de la coquille, quoique par son humeur visqueuse elle puisse conserver la surface vitrifiée de cette coquille. » — L'auteur a appuyé ses observations par l'exemple d'une série de porcelaines (*Cypræa tigris*) à différents âges, lesquelles avaient toutes des variétés de dessins et de couleurs; et après avoir montré que les couches de matière calcaire chez les olives sont semblables à tous les âges, et ne peuvent être bien vues qu'avec le secours d'agents chimiques, il conclut qu'on ne saurait apporter trop de soins avant de généraliser, ou plutôt avant de spéculer sur la nature probable d'un mollusque par les simples analogies de sa coquille.

---

152. — OBSERVATIONS SUR LES MŒURS ET L'ANATOMIE DES SCOLYTES DES ORMES ET PLUS SPÉCIALEMENT DU SCOLYTUS DESTRUCTOR, par Mr. GUÉRIN-MÉNEVILLE. (*Comptes rendus de l'Acad. des Sciences*, 19 août 1846.)

Mr. Guérin présente dans ce mémoire quelques observations nouvelles sur les scolytes, ces insectes destructeurs qui font périr un si grand nombre d'arbres en creusant leurs galeries entre le tronc et l'écorce. Parmi les faits les plus importants, nous devons citer celui-ci, que les femelles attaquent les arbres parfaitement sains, et y creusent leurs galeries en ayant soin qu'elles ne pénètrent pas trop profondément, car la jeune larve serait noyée par l'abondance de la sève qui coule de ces blessures. Elles ont soin de tenir ces galeries dans la partie moyenne de l'écorce, et si elles ont enfoncé leur trou trop avant, elles l'abandonnent. Les bourdons, les guêpes, les abeilles, les mouches, etc., profitent de ces erreurs, et recueillent avec avidité le suc qui suinte de ces petites plaies.

Mr. Dutrochet avait affirmé que les Scolytes n'attaquent pas les arbres bien portants; il est probable, en effet, qu'ils préfèrent ceux déjà languissants où ils ont besoin de moins de précautions contre la sève;

Digitized by Google

mais les observations de Mr. Guérin prouvent que les arbres les plus sains et les plus vigoureux peuvent aussi être attaqués, et confirment en conséquence la nécessité d'une précaution déjà recommandée par quelques entomologistes, de ne jamais laisser des arbres abattus et couverts de scolytes dans le voisinage des promenades plantées d'ormes.

L'accouplement des scolytes n'a point lieu sur les feuilles, comme on le croyait, mais bien à l'entrée de la galerie. Le mémoire de Mr. Guérin renferme de nombreux détails sur la manière dont les mâles recherchent les femelles.

---

153. — NOTE SUR UN PROCÉDÉ PROPRE A DÉTRUIRE LES VERS (LARVES) DU DACUS OLEAE, QUI RONGENT LE PARENCHYME DES OLIVES, par *le même*. (*Comptes rendus de l'Acad. des Sc.*, 3 août 1846.)

Nous avons parlé dans notre précédent numéro (*Archiv.*, Tome II, p. 335) des ravages que causent dans le midi de la France et dans l'Italie les larves d'un petit diptère, l'*Oscinus* ou *Dacus oleæ*. Nous avons indiqué les observations faites par Mr. Blaud sur leurs mœurs, et le moyen proposé par cet agronome pour les détruire. Mr. Guérin-Menneville admet aussi que les larves, après avoir rongé tout ou presque tout le parenchyme des olives, quittent ces fruits, s'enfoncent en terre, et y restent à l'état de chrysalide jusqu'au milieu de l'été suivant, moment où les olives sont assez formées pour que les mouches qui éclosent alors puissent déposer sur chaque fruit un œuf, duquel provient, au bout de peu de jours, une larve qui pénètre dans le parenchyme de ce fruit et grossit en même temps que lui.

Mr. Guérin ne croit pas à l'efficacité du moyen de destruction proposé par Mr. Blaud, et il pense que le meilleur procédé à suivre serait d'abattre les olives et de les broyer quelques jours avant leur maturité, à une époque où les larves ne les ont pas encore quittées. Ce moyen, qui ne serait efficace qu'autant qu'il serait étendu à toute une contrée, aurait l'inconvénient de diminuer dans l'année où il serait exécuté la quantité d'huile, puisqu'on broierait les olives avant leur maturité. Mais il faut remarquer que, lorsque les vers sont abondants, l'huile des olives mûres est infecte et épaisse, et n'est même quelquefois qu'une sorte de boue huileuse nauséabonde, qu'il est impossible

Digitized by Google

d'utiliser. La destruction des larves opérée par ce moyen aurait probablement pour effet, si elle était complète et régulièrement surveillée, d'assurer pour les années suivantes de bonnes récoltes, qui rétabliraient une large compensation.

Il conviendrait, pour l'application de ce procédé, d'étudier encore avec soin quelle est l'époque de l'année où l'olive a acquis le plus possible de parties huileuses et où les vers cependant ne sont pas encore aptes à les quitter.

---

154. — Education de la cochenille en Algérie. (*Comptes rendus de l'Acad. des Sciences,* 27 juillet 1846.)

Mr. le Ministre de la Guerre a donné à l'Académie des Sciences communication d'un rapport de Mr. Hardy, directeur de la pépinière centrale du gouvernement au Hamma, près d'Alger, duquel il résulte que l'éducation de la cochenille paraît devoir réussir dans les possessions françaises en Afrique. Une nopalerie modèle a été créée dans la pépinière centrale; elle a 181^{m},50 de superficie. On y a récolté, en 1845, près de 23 kilogrammes de cochenille sèche.

Mr. Bory de Saint-Vincent, à l'occasion de cette communication, a donné les détails suivants sur l'introduction de la cochenille en Algérie: « Dès les premières années de l'occupation de l'Algérie par l'armée française, il fut question d'y introduire la cochenille. On mit à la disposition de la personne qui avait été chargée de diriger cette entreprise plusieurs arpents de terre; après deux ou trois ans d'essais fort dispendieux et complétement sans succès, on jugea que le climat n'était pas convenable et que l'insecte colorant ne pouvait réussir. La personne chargée de ces essais, ignorant que le précieux *coccus* vit sur un cacte particulier, qu'il eût premièrement fallu cultiver et multiplier, l'avait placé sur les figuiers de Barbarie, si communs dans le pays, et il y mourut. Heureusement il se trouvait en même temps sur les lieux deux botanistes aussi habiles que modestes, les frères Monard, qui, s'étant procuré à Malaga, où existent depuis un certain temps de petites nopaleries, quelques plants du *Cactus cochenil fera*, en avaient répandu dans le pays; de sorte que, lorsque Mr. Hardy arriva en Afrique, il put juger du parti qu'on pouvait tirer d'une pa-

Digitized by Google

reille source de richesse ; et comme dans tout ce qu'il a entrepris jusqu'à ce jour pour le bien de la colonisation, ses efforts ont été couronnés par les plus beaux succès, je puis donc répondre par ce que j'en ai vu, que, grâce à ses intelligentes pratiques, la culture en grand de la cochenille est entièrement acquise à la France dans ses possessions transméditerranéennes. »

155. — NOTES SUR LES GALLES DU VERBASCUM PULVERULENTUM, par Mr. VALLOT. (*Comptes rendus de l'Acad. des Sc.*, 13 juillet 1846.)

Mr. Vallot a fait, sur les galles du Verbascum pulverulentum, des observations qui rendent raison des opinions différentes qui ont été émises relativement aux insectes auxquels sont dues ces excroissances. Mr. Vallot remarque que les galles de la plante ont tantôt le volume d'une noisette, tantôt un volume beaucoup moindre ; les entomologistes qui ont observé ces dernières en ont vu sortir des eulophes ; ceux qui ont observé les premières y ont trouvé des cécidomyes. C'est toujours ce dernier insecte qui détermine la formation de l'excroissance ; mais la larve née de l'œuf qu'y a déposé la mère, est souvent dévorée par les larves provenant d'œufs d'eulophe qui y ont été introduits ultérieurement. Dans ce cas, l'excroissance cesse de grossir, et il ne sort que des eulophes de la galle arrêtée dans son développement.

156. — SUR QUELQUES NOUVELLES ESPÈCES DE DESMIDIACEA (INFUSOIRES POLYGASTRIQUES) DES MONTAGNES CATSKILL, par Mr. J.-W. BAYLEY. (*Americ. Journal of Sc.*, janvier 1846.)

L'auteur a recueilli, pendant le mois d'août 1845, dans les étangs voisins de Catskill-Moutain-House, une portion de sédiment qui se déposait sur les corps submergés, et en soumettant ce dépôt au microscope, il l'a trouvé extraordinairement riche en organismes intéressants. Il a décrit et figuré les trois espèces suivantes :

1° *Euastrum muricatum*. Corps binaire, dont chaque moitié est divisée par de profondes dentelures en trois portions transversales, dont dont la plus médiane projette six bras (trois de chaque côté), et les

Digitized by Google

deux autres ont chacune quatre bras (deux de chaque côté). Cette espèce d'*Euastrum* est remarquable et se distingue dès l'abord de toutes celles connues, par ses nombreux bras ou appendices, dont ceux qui appartiennent à chaque subdivision principale ne sont point disposés comme d'ordinaire sur le plan général du corps, mais l'un au-dessus de l'autre, dans le plan perpendiculaire à la surface la plus large de l'individu. Ces bras ressemblent beaucoup à ceux du *Xanthidium arctiscon* Ehr., et se terminent de même en trois ou quatre pointes divergentes. Sa taille égale celle des plus grandes espèces de ce genre. Il est plutôt rare dans les étangs de Catskill.

2° *Closterium nodosum*. Corps binaire, droit, un peu cylindrique, chaque moitié ayant quatre nœuds proéminents. On peut facilement reconnaître cette espèce aux denteleures profondes de son contour, qui correspondent aux espaces qui séparent les rangées transversales d'éminences en forme de nœuds. Les bouchets de corpuscules mouvants sont aux deux extrémités. Soumis à un fort grossissement, le contour a l'air comme légèrement velu. C'est une des plus grandes espèces du genre; elle se trouve en nombre immense dans les étangs de Catskill.

3° *Closterium verrucosum*. Corps binaire, droit, cylindrique, avec de nombreuses rangées transversales de petites proéminences. Corpuscules mouvants vers les extrémités. C'est une jolie espèce, avec un contour ondulé qui résulte des légères projections qui sont disposées en nombreux anneaux transversaux. Elle se trouve en très-grande abondance avec la précédente.

---

157. — De la fécondation naturelle et artificielle des végétaux, par le Dr Henri Lecoq. Paris, 1845, in-12, chez Audot.

L'auteur de ce petit volume s'est fait connaître, dès 1827, par des *Recherches* sur la fécondation des végétaux. Ayant continué de s'occuper de ce sujet si intéressant pour l'horticulture, il doit avoir acquis une grande habitude dans l'art de transporter le pollen et d'obtenir les produits hibrides sans multiplier beaucoup les essais. Cela suppose une observation attentive de la forme et du développement physiologique de chaque espèce. L'essentiel est de choisir le moment favorable. Il faut aussi enlever les étamines à propos et avec une certaine

Digitized by Google

dextérité. Mr. Lecoq donne à cet égard des conseils dont les personnes qui commencent ce genre d'opération pourront profiter. Il passe en revue les genres que l'on cultive ordinairement, et il indique ceux où l'hibridation peut faire espérer de bons résultats. Jusqu'à présent les tentatives ont été faites sur des plantes d'ornement, assez peu sur les arbres fruitiers et sur les plantes cultivées en grand. L'auteur indique plusieurs cas dans lesquels on ferait bien d'essayer. Nous regrettons qu'il n'ait pas raconté davantage ses propres observations. Il serait intéressant de connaître les plantes dans lesquelles l'habile professeur de Clermont a le mieux réussi, comment les hibrides obtenus par lui avec méthode ont dévié de leurs parents respectifs, et dans quels cas ils ont donné eux-mêmes des graines fertiles. Les faits de cette nature touchent aux questions les plus graves de l'histoire naturelle des deux règnes organisés. Les horticulteurs ordinaires peuvent prendre pour des hibrides ce qui est le résultat spontané des variations d'une espèce soumise à des conditions différentes, et celui de la reproduction naturelle par graines où les produits ne sont pas toujours identiques avec les parents. C'est donc aux expérimentateurs exacts, tels que Mr. Lecoq, de déterminer avec précision les résultats dus à l'hibridation dans des cas bien étudiés et à l'abri de toute cause d'erreur. Faisons des vœux pour que l'auteur de l'ouvrage que nous annonçons publie un jour le résumé scientifique de ses expériences, et remercions-le, en attendant, d'un travail, qui doit diriger les amateurs dans un but pratique, et qui leur montre combien le champ à exploiter est encore étendu.

Digitized by Google

TABLEAUX

DES

OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES ET MAGNÉTIQUES

FAITES A GENÈVE

PENDANT LE MOIS D'AOUT 1846.

Jours de pluie, 11; savoir: les 6, 7, 8, 19, 21, 22, 23, 26, 28, 29 et 30.

Jours de bruine, 2; savoir: le 16 et le 17.

Forte rosée le 9 et le 11.

Electricité atmosphérique, mesurée par le nombre de degrés dont les deux boules de l'électromètre se sont écartées:

Le 4, à 9 h. du matin, 1°; à 8 h. du soir, 1°; à 9 h. du soir, 5°.
5, à 8 h. du matin, 1°; à 9 h. du matin, 1°; à 8 h. du soir, 30°.
6, à 9 h. du matin, 35°; à midi, 15°; à 8 h. du soir, 10°.
7, à 6 h. du matin, 5°, à 3 h. du soir, 1°.
8, à 9 h. du soir, 5°.
9, à 8 h. du matin, 5°; à 9 h. du soir, 5°.
11, à 8 h. du matin, 10°; à 9 h., 1°; à 3 h. du soir, 1°; à 8 h. du soir, 5°.
12, à 8 h. du matin, 5°.
14, à 9 h. du soir, 1°.
17, à 8 h. du matin, 15°; à 3 h., 1°.
20, à 9 h. du soir, 7°.
25, à 9 h. du soir, 1°.
26, à 8 h. du soir, 10°, à 9 h. du soir, 5°.
27, à 8 h. du soir, 5°; à 9 h. du soir, 7°.

Halo solaire le 28, de 11 h. et demie à 1 h., bien marqué; dans quelques parties l'arc coloré se détachait nettement sur le bleu du ciel.

Halo lunaire, le 4, à 10 h. et demie du soir.

Dans la nuit du 5 au 6, vers 1 h. du matin, tonnerres et éclairs; le 6, à 9 h. du soir, éclairs et tonnerres au N-N-E; le 28, de 1 h. à 3 h., éclairs et tonnerres accompagnés d'un peu de pluie, le nuage orageux se mouvait dans la direction du N-N-O au S-S-E. Le 29, dans la soirée, il y a eu une crue de l'Arve assez forte, l'échelle placée sur la pile du nord du pont de Carouge indiquait 3 mètres, c'est-à-dire près de deux mètres au-dessus du niveau ordinaire à cette époque de l'année. Vu la quantité modérée de pluie tombée à Genève, cette crue paraît être due à des pluies très-fortes sur les montagnes.

Moyennes des températures observées à 8 h. du matin et à 8 h. du soir:

1re décade,	8 h. du matin,	+ 21°,04.	8 h. du soir,	+ 21°,60.
2e »	»	+ 18, 76.	»	+ 19, 65.
3e »	»	+ 16, 46.	»	+ 16, 60.
Mois,	»	+ 18, 67.	»	+ 19, 20.

LUMINOMÈTRE A MIDI.

9,0
8,5
8,5
9,0
9,0
9,5
9.0
9.5
0.0
0,0
9,5
9,2
9.0
8,5
8,0
7.0
6,0
5.0
4.2
3,5
2.0
2,0
2.0
2,5
2,0
1.0
0.0
9.0
9,0
0,0
1,0
9,2
7,0
1,0
5,6

Digitized by Google

AOUT 1846. — OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES faites à l'Obmer, lat. 46° 12′, long. 15′ 16″ de temps, soit 3° 49′ à l'E. de Genève, à 375 mètres au-

PHASES DE LA LUNE.	JOURS DU MOIS.	BAROMÈTRE RÉDUIT A 0°.				TEMPÉRAT. EXTÉRIEURE EN DEGRÉS CENTIGRADES.				TEMPÉR. EXTRÊMES.	
		9 h du matin.	Midi.	3 h. du soir.	9 h. du soir.	9 h. du matin.	Midi.	3 h. du soir.	9 h. du soir.	Minim.	Maxim.
		millim.	millim	millim.	millim.						
	1	723,29	722,43	721,67	721,73	+22,3	+26 0	+29,8	+24,7	+15,8	+31,1
	2	723,66	723,25	723,18	725,76	+24,9	+25,9	+28,6	+21,7	+18,8	+29,6
	3	727,36	727,23	726,75	727,72	+22,8	+24,8	+27,4	+21,8	+16,3	+28,0
	4	728,08	727,60	726,53	726,65	+22,9	+26,6	+28,5	+21,7	+15,8	+29,5
	5	726,48	725,63	724,06	723,73	+25,3	+26,1	+27,4	+24,1	+16,3	+28,8
	6	725,54	725,82	724,60	723,76	+21,8	+22,8	+22,0	+19,7	+19,5	+24,9
☺	7	722,95	722,23	721,21	723,62	+21,6	+26,1	+25,8	+17,1	+17,3	+27,7
	8	725,78	725,80	725,35	726,37	+17,8	+19,6	+24,9	+18,5	+16,9	+26,0
	9	727,39	727,43	727,33	729,01	+20,3	+22,6	+22,5	+18,2	+14,9	+24,1
	10	729,34	729,08	728,91	729,96	+19,9	+22.2	+23,6	+18,2	+14,7	+24,9
	11	731,05	730,85	729,43	730,89	+19,8	+22,3	+24,4	+20,4	+12,5	+25,9
	12	731,67	730,69	729,78	729,76	+21,9	+24,4	+23,9	+19,7	+14,0	+26,1
☾	13	726,94	725,81	725,19	724,94	+20,1	+23,4	+24,9	+20,3	+12,5	+27,2
	14	725,07	725,26	724,88	724,78	+23,6	+27,2	+26,7	+20,6	+16,6	+28,4
	15	724,54	723,46	722,52	722,94	+18,6	+22,9	+25,3	+19,2	+12,3	+28,8
	16	724,00	724,14	723,77	724,74	+19,5	+19,8	+22,3	+18,2	+14,5	+25,4
	17	725,32	725,29	724,54	725,12	+20,2	+22,6	+24,4	+19,4	+16,6	+25,1
	18	724,74	723,78	722,85	723,67	+20,4	+26,3	+27,2	+20,3	+15,8	+28,7
	19	725,22	725,68	725,55	727,11	+16,4	+15,4	+19,2	+14,1	+14,1	+21,7
	20	727,12	726,61	726,31	726,52	+18,2	+18,2	+20,6	+13,8	+13,4	+21,9
●	21	722,52	721,00	719,47	720,16	+15,9	+14,4	+17,4	+14,6	+12,3	+17,6
	22	720,64	720,85	720,69	722,41	+13,5	+15,9	+19,4	+16,2	+13,3	+20,0
	23	722,83	723,25	723,81	725,41	+18,9	+20,8	+19,3	+15,7	+14,0	+21,4
	24	725,59	725,12	724,64	725,14	+19,0	+20,2	+21,2	+17,8	+14,3	+22,5
	25	725,94	725,82	725,54	725,79	+17,8	+20,0	+21,4	+16,5	+16,5	+22,5
	26	725,47	725,37	724,70	724,59	+18,7	+19,3	+17,3	+16,5	+13,6	+21,7
	27	724,11	723,45	722,68	722,90	+18,4	+21,1	+21,1	+17,9	+15,4	+22,7
	28	722,55	721,92	721,77	721,75	+19,9	+21,2	+18,1	+16,6	+15,7	+25,1
☽	29	720,57	720,91	720,97	722,26	+16,1	+15,9	+16,8	+14,6	+14,1	+17,6
	30	723,49	724,11	724,55	725,68	+16,3	+17,4	+17,3	+16,7	+14,7	+18,5
	31	726,63	726,56	726,42	727,66	+17,6	+19,9	+19,3	+16,3	+16,1	+20,6
1e décad.		725,99	725,65	724,96	725,83	+21,96	+24,27	+26.05	+20,60	+16,63	+27,46
2e »		726,55	726,16	725,48	726,05	+19,87	+22,26	+23,89	+18,60	+14,23	+25,92
3e »		723,67	723,49	723,20	723,98	+17,46	+18,74	+18,96	+16,31	+14,55	+20,93
Mois.		725,34	725,05	724,50	725,24	+19,69	+21,66	+22,84	+18,43	+15,12	+24,65

Digitized by Google

servatoire de Genève, à 407 mètres au-dessus du niveau de la de l'Observatoire de Paris, et, pour le *Limnimètre* au bord du lac dessus du niveau de la mer.

HYGROMÈTRE.				EAU	VENTS. Les chiffres 0, 1, 2, 3 indiquent un vent insensible, léger, fort ou violent.				ÉTAT DU CIEL. Les chiffres indiquent la fraction décimale du firmament couverte par les nuages.				LIMNIMÈTRE A MIDI.
9 h. du mat.	Midi.	3 h. du soir.	9 h. du soir.	dans les 24 h.	9 h. du matin.	Midi.	3 h. du soir.	9 h. du soir.	9 h. du matin.	Midi.	3 h. du soir.	9 h. du soir.	
degr.	degr.	degr.	degr.	millim.									pouc
68	59	48	53	»	N, 1	N, 1	N, 0	NNO, 0	vap. 0,4	clair 0,2	clair 0,2	nuag. 0,5	89,0
60	58	46	63	»	SSO, 1	SSO, 1	SSO, 2	SSO, 0	couv. 0,9	couv. 0,8	nuag. 0,4	clair 0,2	88,5
70	64	48	58	»	SSO, 1	N, 1	N, 1	N, 0	nuag. 0,3	nuag. 0,3	nuag. 0,3	clair 0,2	88,5
67	56	43	60	»	ENE, 1	N, 1	N, 1	N, 0	vap. 0,5	nuag. 0,5	nuag. 0,3	clair 0,1	89,0
59	64	60	60	»	N, 0	N, 1	N, 1	SSO, 1	clair 0,1	clair 0,0	clair 0,1	nuag. 0,7	89,0
68	70	70	86	1,7 p.	SSO, 1	SSO, 1	N, 1	O, 1	pluie 0,9	pluie 1,0	couv. 0,9	nuag. 0,7	89,5
73	50	54	57	4,9 p.	ONO, 1	N, 1	N, 1	N, 1	nuag. 0,4	nuag. 0,4	couv. 0,8	couv. 0,8	89.0
88	69	56	72	13,9 p.	N, 0	E, 1	SSO, 0	N, 1	pluie 1,0	couv. 0,9	nuag. 0,6	clair 0,1	89,5
61	57	52	59	»	N, 1	N, 1	N, 1	N, 0	nuag. 0,3	nuag. 0,3	nuag. 0,3	nuag. 0,6	90.0
61	56	46	61	»	N, 1	N, 1	N, 1	N, 1	clair 0,2	clair 0,2	nuag. 0,3	clair 0,0	90,0
61	53	46	54	»	N, 1	N, 1	N, 1	N, 1	clair 0,2	clair 0,2	clair 0,2	nuag. 0,3	89,5
55	46	43	56	»	N, 0	N, 1	NE, 1	NE, 0	vap. 0,5	nuag. 0,4	nuag. 0,4	clair 0,0	89,2
64	64	44	54	»	N, 1	N, 1	N, 1	N, 0	clair 0,1	clair 0,2	clair 0,2	clair 0,1	89.0
56	45	42	54	»	SSO, 1	SSO, 1	SSO, 1	N, 1	couv. 0,8	nuag 0,7	nuag. 0,6	clair 0,0	88,5
60	49	45	69	»	N, 1	N, 1	NNE, 1	O, 0	clair 0,0	clair 0,0	clair 0,1	clair 0,2	88,0
67	65	60	69	»	S, 0	ONO, 0	N, 1	SSO, 1	couv. 0,9	brui. 1,0	couv. 1,0	nuag. 0,7	87.0
78	69	60	79	»	OSO, 1	SSO, 1	SSO, 1	ENE, 1	brui. 1,0	couv. 0,9	couv. 0,8	brui. 0,9	86,0
75	53	39	56	»	NO, 0	SSO, 1	SSO, 2	OSO, 1	nuag. 0,4	nuag. 0,5	nuag. 0,4	nuag. 0,3	85.0
87	77	58	77	8,2 p.	SSO, 1	S, 1	S, 0	S, 0	couv. 1,0	pluie 1,0	nuag. 0,7	pluie 0,9	84.2
67	54	50	71	»	SSE, 1	SSO, 1	SSO, 1	SSO, 1	nuag. 0,5	couv. 0,9	couv. 0,8	clair 0,2	83,5
70	83	75	89	10,5 p.	SSO, 1	SSO, 2	SSO, 2	SSO, 0	couv. 1,0	pluie 1,0	pluie 1,0	pluie 1,0	82.0
96	70	74	86	8,0 p.	S, 0	O, 1	OSO, 1	E, 1	pluie 1,0	couv. 0,9	nuag. 0,7	pluie 0,8	82,0
72	63	70	97	4,5 p.	O, 1	O, 0	N, 0	N, 1	couv. 0,9	pluie 0,9	pluie 1,0	pluie 1,0	82.0
70	66	64	68	»	N, 2	N, 2	N, 2	N, 2	nuag. 0,1	nuag. 0,4	nuag. 0,4	clair 0.2	82,5
70	65	63	77	»	N, 1	N, 1	N, 1	SSO, 1	couv. 0,8	nuag. 0,7	nuag. 0,5	clair 0,0	82,0
80	72	85	94	1,9 p.	N, 1	N, 1	N, 1	N, 0	nuag. 0,6	couv. 1,0	pluie 1,0	nuag. 0,6	81.0
78	64	66	82	»	ENE, 1	N, 0	N, 1	N, 0	nuag. 0,7	couv. 0,9	couv. 0,9	nuag. 0,7	80.0
76	70	80	93	1,7 p.	N, 0	N, 0	SSO, 1	SSO, 0	couv. 0,9	nuag. 0,7	pluie 1,0	brui. 1,0	79.0
86	85	84	94	22.8 p.	SSO, 1	SSO, 1	O, 0	NE, 0	pluie 1,0	pluie 1,0	pluie 1,0	couv. 1,0	79,0
89	82	82	85	1,4 p.	N, 0	N, 1	N, 0	SSO, 1	couv. 1,0	couv. 1,0	couv 1,0	couv. 1,0	80,0
87	76	76	94	»	N, 0	N, 1	N, 1	ONO, 1	couv. 1,0	couv 0,9	couv. 1,0	couv. 1,0	81,0
67,5	60,3	52,3	62.9	20,5					0,50	0.46	0,42	0,39	89,2
67,0	57,5	48,7	63,9	8,2					0.54	0.58	0,52	0,36	87,0
79,4	72,6	74,5	87,2	50,8					0,85	0.85	0,86	0,75	81,0
71,6	63,7	59,0	71,8	79,5					0,64	0,66	0,61	0,51	85,6

Digitized by Google

DÉCLINAISON ABSOLUE

DE

L'AIGUILLE AIMANTÉE,

Observée à Genève, en août 1846.

Jours.	8 h. du matin.	1 h. du soir.	6 h. du soir.	Remarques.
	° ′	° ′	° ′	
1	18 33,03	18 45,82	18 35,33	
2	33,77	46,87	39,41	
3	35,32	43,20	36,98	
4	32,81	43,95	37,25	
5	32,51	43,76	37,39	
6	32,66	(a) (49,43)	39,54	(a) Perturbation magnétique.
7	33,92	(b) (51,05)	39,28	(b) Perturbation magnétique.
8	33,71	45,35	37,31	
9	31,93	45,74	37,72	
10	35,35	47,11	37,72	
11	33,55	43,08	38,18	
12	33,42	44,47	38,88	
13	36,37	44,65	38,07	
14	35,21	44,78	38,97	
15	34,32	44,04	37,11	
16	32,72	43,13	36,34	
17	32,68	41,68	35,63	
18	32,83	43,29	36,26	
19	33,06	41,20	34,15	
20	33,22	40,97	35,63	
21	32,07	45,78	38,03	
22	36,29	47,89	38,08	
23	31,42	47,23	37,68	
24	33,01	47,92	40,31	
25	30,72	45,22	37,75	
26	33,73	47,25	37,73	
27	32,58	46,03	36,92	
28	30,85	44,96	37,75	
29 (c)	(26,51)	(40,35)	(33,82)	(c) Déviation de l'état normal.
30	31,24	46,30	37,10	
31	33,06	42,55	37,11	
(d) Moy.	18 32,24	18 44,79	18 37,52	(d) Les observations enfermées dans des parenthèses n'ont pas concouru à la formation des moyennes.

Digitized by Google

TABLEAU

DES

OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES

FAITES AU SAINT-BERNARD

PENDANT LE MOIS D'AOUT 1846.

Jours de pluie, 12; savoir: les 2, 5, 6, 16, 17, 21, 22, 26, 27, 28, 29, 31.

Le 24 et le 25, forte rosée.

Le 1er, de 7 à 9 heures du soir, on apercevait des éclairs très-fréquents au N-O. Apparence d'orage dans cette direction.

Le 2, à 3 heures et demie du soir, on a entendu deux coups de tonnerre au nord, ils ont été accompagnés d'un peu de pluie.

Le 5, de 8 heures à 11 heures et demie du soir, il y a eu un orage accompagné de fréquents éclairs et de quelques coups de tonnerre, il est tombé de la pluie à l'hospice et de la grêle à quatre lieues de distance, dans la direction du nord.

Le 6, on a entendu deux coups de tonnerre dans la direction du S-E, à 8 heures et demie du matin. Pluie d'orage jusqu'à 9 heures et demie.

Le 7, de 1 à 3 heures après midi, vent du S-O très-fort.

Le 28, de midi à 11 heures du soir, il tombait alternativement de la pluie et de la neige.

Digitized by Google

AOUT 1846. — Observations météorologiques faites à l'Hoveau de la mer, et 2084 mètres au-dessus de l'Observatoire de

Phases de la lune.	Jours du mois.	Baromètre réduit à 0°. 9 h. du matin.	Midi.	3 h. du soir.	9 h. du soir.	Température extérieure en degrés centigrades. 9 h. du matin.	Midi.	3 h. du soir.	9 h. du soir.	Tempér. extrêmes. Minim.	Maxim.
		millim.	millim.	millim.	millim.						
	1	568,00	569,12	568,52	568.78	+11,7	+14,0	+13,6	+10,2	+ 6,6	
	2	567,88	567,98	568,23	569,23	+11,6	+13,2	+14,3	+ 8,4	+ 7,2	
	3	570,04	569,78	570,27	571,23	+11,1	+13,3	+12,1	+ 9,1	+ 6,7	
	4	571,37	571,45	570,87	571,62	+13,8	+14,3	+13,4	+12,2	+ 8,8	
	5	571,40	571,43	570,73	570,76	+14,1	+16,3	+17,9	+12,4	+ 9,2	
	6	570,19	569,50	569,10	569,19	+ 9,9	+10,2	+ 9,1	+ 8,0	+ 5,6	
☺	7	566,89	566,44	565,73	565,93	+ 8,4	+10,0	+ 9,8	+ 6,1	+ 5,3	
	8	567,01	567,36	567,59	568,59	+ 6,0	+ 6,0	+ 7,5	+ 5,5	+ 4,1	
	9	568,45	568,89	568,65	568,61	+ 6,8	+ 9,6	+ 9,1	+ 6,3	+ 3,7	
	10	569,89	570,10	571,25	571,04	+11,5	+10,3	+10,3	+ 6,5	+ 4,5	
	11	571,40	571,18	570,98	571,02	+10,0	+11,2	+11,0	+10,0	+ 4,0	
	12	571,65	571,34	571,14	570,98	+ 7,1	+ 9,9	+ 8,8	+ 6,0	+ 3,9	
☾	13	569,19	568,68	568,71	568,98	+10,8	+13,0	+11,8	+ 9,1	+ 4,1	
	14	568,21	568,91	568,00	567,91	+ 9,8	+11,3	+10,5	+ 6,2	+ 3,2	
	15	567,11	567,02	567,08	567,55	+10,6	+13,5	+13,5	+ 8,2	+ 5,3	
	16	567,03	567,00	567,11	568,03	+10,5	+12,5	+11,4	+ 6,9	+ 4,8	
	17	567,69	568,01	567,97	567,80	+ 6,1	+ 6,5	+ 7,0	+ 6,4	+ 5,0	
	18	567,78	567,51	567,43	567,64	+ 6,5	+ 6,8	+ 7,5	+ 6,8	+ 4,9	
	19	566,54	565,97	565,01	566,10	+ 5,0	+ 6,4	+ 4,3	+ 0,2	- 0,5	
	20	565,71	565,81	565,76	566,31	+ 1,6	+ 3,2	+ 4,1	+ 2,5	- 0,8	
●	21	563,38	562,87	562,13	561,23	+ 2,9	+ 4,3	+ 5,1	+ 3,0	+ 0,2	
	22	560,59	560,76	561,22	562,36	+ 1,3	+ 2,9	+ 2,8	+ 2,1	- 0,2	
	23	562,48	563,24	564,40	565,58	+ 2,7	+ 3,8	+ 4,1	+ 4,2	+ 1,2	
	24	566,18	566,42	566,45	566,74	+ 4,5	+ 5,7	+ 6,3	+ 5,3	+ 2,6	
	25	566,69	567,18	567,42	567,96	+ 7,2	+ 8,2	+ 8,5	+ 6,6	+ 2,8	
	26	567,79	567,83	567,43	567,03	+ 7,5	+ 6,4	+ 7,9	+ 6.0	+ 5,0	
	27	566,23	566,21	565,91	565,61	+ 6 8	+ 7,5	+ 6,9	+ 6,6	+ 3,0	
	28	564,43	564,61	564,20	563,67	+ 5,8	+ 6,2	+ 6,5	+ 4,9	+ 4,2	
☽	29	561,75	562,08	562,09	562,69	+ 2,5	+ 1,5	+ 2,3	+ 1,9	+ 1,0	
	30	563,31	563,83	564,51	565,91	+ 3,8	+ 4.5	+ 4,7	+ 4,7	+ 1,0	
	31	566,94	567.29	567,32	568,02	+ 5,1	+ 6,2	+ 5,9	+ 5,0	+ 4,0	
1e décade		569,10	569,20	569,09	569,50	+10,49	+11,55	+11,77	+ 8,53	+ 6,17	
2e »		568,23	568,14	567,92	568,23	+ 7,80	+ 9,43	+ 8,99	+ 6,23	+ 3,12	
3e »		564,52	564,76	564,83	565,17	+ 4,15	+ 5.20	+ 5,55	+ 4,57	+ 2,25	
Mois.		567,20	567,28	567,20	567,55	+ 7,52	+ 8,61	+ 8,66	+ 6,38	+ 3,89	

Digitized by Google

spice du Grand Saint-Bernard, à 2491 mètres au-dessus du ni-
Genève; latit. 45° 50′ 16″, longit. à l'E. de Paris 4° 44′ 30″.

HYGROMÈTRE.				EAU de PLUIE ou de NEIGE	VENTS. Les chiffres 0. 1. 2, 3 indiquent un vent insensible, léger, fort ou violent.				ÉTAT DU CIEL. Les chiffres indiquent la fraction décimale du firmament couverte par les nuages.			
9 h. du matin.	Midi.	3 h. du soir.	9 h. du soir.	dans les 24 h.	9 h. du matin.	Midi.	3 h. du soir.	9 h. du soir.	9 h. du matin.	Midi.	3 h. du soir.	9 h. du soir.
degrés	degres	degres	degres	millim.								
74	74	76	80	»	NE, 1	NE, 1	NE, 1	NE, 1	nuag. 0,7	nuag. 0,6	couv. 0,8	couv. 0,8
83	87	85	89	0,5 p.	SO, 1	NE, 1	NE, 1	NE, 1	nuag. 0,6	nuag. 0,7	couv. 0,9	brou. 1,0
73	72	75	83	»	NE, 1	NE, 1	NE, 1	NE, 1	clair 0,2	nuag. 0,6	couv. 0,9	brou. 1,0
71	70	72	74	»	NE, 1	NE, 1	NE, 1	NE, 1	nuag. 0,5	nuag. 0,5	nuag. 0,4	nuag. 0,3
75	72	70	77	1,3 p.	SO, 1	SO, 1	SO, 1	SO, 1	nuag. 0,7	nuag. 0,3	clair 0,2	clair 0,2
76	83	87	86	2,8 p.	NE, 1	SO, 2	SO, 2	SO, 1	nuag. 0,7	brou. 1,0	pluie 1,0	brou. 1,0
85	84	85	84	»	SO, 2	SO, 1	SO, 1	NE, 1	couv. 0,9	couv. 1,0	brou. 1,0	brou. 1,0
89	86	84	87	»	NE, 1	NE, 1	NE, 1	NE, 1	brou. 1,0	brou. 1,0	brou. 1,0	brou. 1,0
83	80	83	85	»	NE, 1	NE, 1	NE, 1	NE, 1	clair 0,1	clair 0,2	clair 0,1	brou. 1,0
75	77	80	83	»	NE, 1	NE, 1	NE, 1	NE, 1	clair 0,1	nuag. 0,4	nuag. 0,5	brou. 1,0
72	75	81	81	»	NE, 1	NE, 1	NE, 1	NE, 1	clair 0,2	nuag. 0,3	nuag. 0,5	nuag. 0,5
79	75	78	83	»	NE, 1	NE, 1	NE, 1	NE, 1	nuag. 0,3	nuag. 0,4	nuag. 0,3	nuag 0.5
72	73	74	75	»	SO, 1	SO, 1	NE, 1	NE, 1	clair 0,0	clair 0,2	clair 0,2	clair 0,2
70	68	70	80	»	NE, 1	NE, 1	NE, 1	NE, 1	nuag. 0,3	nuag. 0,5	nuag. 0,4	brou. 1,0
76	73	75	75	»	SO, 1	SO, 1	NE, 1	NE, 1	nuag. 0,3	clair 0,2	nuag. 0,5	clair 0,0
75	74	75	78	18,0 p.	NE, 1	SO, 1	SO, 1	SO, 1	nuag. 0,4	couv. 1,0	couv. 0,8	pluie 1,0
90	89	87	90	1,0 p	SO, 1	SO, 1	SO, 1	SO, 1	brou. 1,0	brou. 1,0	pluie 1,0	brou. 1,0
88	90	90	88	»	SO, 1	SO, 1	SO, 1	SO, 1	brou. 1,0	brou. 1,0	brou. 1,0	brou. 1,0
90	90	87	85	»	SO, 1	SO, 1	NE, 1	NE, 1	couv. 1,0	couv. 1,0	brou. 1,0	brou. 1,0
86	84	83	85	»	NE, 1	NE, 1	NE, 1	NE, 1	brou. 1,0	brou. 1,0	nuag. 0,7	clair 0,0
92	93	92	90	8,4 p.	SO, 1	SO, 1	SO, 1	NE, 1	couv. 1,0	pluie 1,0	pluie 1,0	pluie 1,0
90	88	89	91	1,5 p	NE, 1	NE, 1	NE, 1	NE, 1	brou. 1,0	brou. 0,5	brou. 1,0	pluie 1,0
95	94	93	94	»	NE, 1	NE, 1	NE, 1	NE, 1	brou. 1,0	brou. 1,0	brou. 1,0	brou. 1,0
94	84	93	91	»	NE, 1	NE, 1	NE, 1	NE, 1	brou. 1,0	brou. 1,0	brou. 1,0	brou. 1,0
89	88	86	88	»	NE, 0	NE, 0	NE, 0	NE, 0	nuag. 0,4	nuag. 0,3	brou. 0,3	clair 0,0
92	87	89	90	0,5 p.	SO, 1	NE, 1	SO, 1	SO, 1	brou. 1,0	pluie 1,0	brou. 0,9	brou. 1,0
92	90	89	91	2,0 p.	SO, 1	SO, 1	SO, 1	SO, 1	brou. 0,9	brou. 1,0	pluie 1,0	brou. 1,0
87	87	87	86	3,7 p.	NE, 1	NE, 1	NE, 1	NE, 1	brou. 1,0	brou. 1,0	brou. 1,0	pluie 1,0
85	85	89	88	19,0pn.	NE, 1	NE, 1	NE, 1	NE, 2	pluie 1,0	pluie 1,0	pluie 1,0	brou. 1,0
97	96	94	93	»	NE, 2	NE, 1	NE, 1	NE, 1	brou. 1,0	brou. 1,0	brou. 1,0	brou. 1,0
97	84	93	92	4,6 p.	NE, 1	NE, 1	NE, 1	NE, 1	brou. 1,0	brou. 1,0	brou. 1,0	pluie 1,0
78,4	78,5	79,7	82,8	4,6					0,55	0,63	0,68	0,83
79,8	79,1	80,0	82,0	19,0					0,55	0,66	0,64	0,62
91,8	88,7	90,4	90,4	39,7					0,94	0,89	0,93	0,91
83,6	82,3	83,6	85,2	63,3					0,69	0,73	0,75	0,79

Digitized by Google

Digitized by Google

TABLE

DES MATIÈRES CONTENUES DANS LE TOME II.

(N°s 5 à 8.)

Pages.

Considérations générales sur les débris organiques qui ont été trouvés dans l'ambre et en particulier sur les insectes, par Mr. le prof. F.-J. Pictet 5

Note sur les lois numériques auxquelles semble être soumise la distribution des vallées, des sources, des courants d'eau, des villages et des hameaux dans les formations sédimentaires, par Mr. de Bennigsen-Förder. 17

De la méthode dans le calorique, à propos du *Trattato del Calorico e della Luce*; traité de la chaleur et de la lumière, par l'abbé François Zantedeschi. 25

Nouvelles applications de l'électro-chimie à la décomposition de substances minérales, par Mr. Becquerel. . . 32

Mémoire sur de nouvelles actions magnétiques et sur l'état magnétique de toute la matière, par Mr. Faraday. (Deuxième extrait) 42

— Idem. (Troisième extrait). 145

Des vibrations magnétiques, par William Beatson . . . 113

De la modification qui se manifeste dans l'état moléculaire des corps liquides et des corps solides exposés à l'action d'un fort électro-aimant, par Rod. Boettger. 121

Note sur l'action du magnétisme sur tous les corps, par Mr. Edmond Becquerel. 125

Traité théorique et pratique de l'impression des tissus, par Mr. J. Persoz, professeur 138

Digitized by Google

Pages.

Sur deux météores extraordinaires, par Mr. le professeur Elie Wartmann 164

Mémoire sur des ossements trouvés dans les graviers stratifiés des environs de Mattegnin (Canton de Genève), par Mr. le professeur F.-J. Pictet 233

Note sur cette question : Y a-t-il identité entre les espèces des terrains secondaires et tertiaires et celles qui appartiennent aux générations actuelles ? par Mr. Marcel de Serres. 241

De l'aimantation produite par les courants électriques instantanés, par Mr. Marianini 253

Des petits glaciers temporaires des Vosges, par Edouard Collomb 269

De l'endosmose électrique, par Mr. James Napier. . . . 345

De la pile à gaz. Action voltaïque du phosphore, du soufre et des hydrogènes carbonés, par W.-R. Grove. . 354

Sur l'état des corps isolants, soit lorsqu'ils sont interposés entre deux conducteurs chargés d'électricité contraire, soit lorsqu'ils sont en présence d'une décharge électrique, par Mr. le prof. C. Matteucci. 371

Analyse de quelques minéraux de Sibérie, et recherches sur le titane, le tantale, le niobium, et sur un nouveau métal, l'ilménium, par Mr. R. Hermann 383

Errata 336

Digitized by Google

BULLETIN SCIENTIFIQUE.

Physique.

Pages

1. — Sur les causes de la fluctuation du baromètre deux fois par jour, par Mr. HOPKINS 56
2. — Observations sur l'influence des gaz dans les effets électriques de contact, par Edm. BECQUEREL 59
3. — Déviation de l'aiguille aimantée produite par la batterie électrique, par P. RIESS 62
4. — Exceptions à la loi de Mariotte sur les gaz, observées par Mr. REGNAULT 66
39. — Chute d'aérolithes 169
40. — Nouvelle méthode pour déterminer la température et le pouvoir conducteur des corps solides, par Mr. LANGBERG de Christiania 170
41. — Sur un papier électrique, par C.-F. SCHOENBEIN 176
42. — Télégraphes électriques dans les Etats-Unis de l'Amérique. 178
43. — Effets produits par un coup de foudre. — L'odeur qu'exhalent souvent les corps foudroyés récemment est-elle bien désignée par le nom d'odeur sulfureuse? Lettre de Mr. BOUSSINGAULT à Mr. Arago 179
82. — Sur les rapports entre les changements de la température de l'atmosphère et des couches supérieures de la terre et le développement des plantes, par Mr. DOVE. 280
83. — De la lumière réfléchie par les corps colorés, par le docteur BOTZENHART 287
84. — Electricité développée dans l'expérience du crève-vessie, par Mr. DUPREZ 289
85. — Expériences sur l'électro-culture, par A. FYFE. 292
86. — De l'électro-culture, par Mr. PEARSALL 293
120. — Sur les rayons crépusculaires observés en mai 1846 . . 393
121. — Son rendu par un fil métallique tendu en plein air . . . 394
122. — Détermination des pouvoirs émissifs pour la chaleur, par MM. DE LA PROVOSTAYE et DESAINS. 395
123. — Recherches électro-physiologiques, par Mr. MATTEUCCI . . 399

Digitized by Google

Pages.

124. — Note sur un appareil destiné à répéter l'expérience fondamentale de la découverte de Mr. Faraday, de l'action du magnétisme sur la lumière, par Mr. RUHMKORFF 404

Chimie.

5. — Analyses minérales, par Mr. DELESSE. 67
6. — Sur le loxoclase, nouvelle espèce minérale, par Mr. A. BREITHAUPT 69
7. — Réunion de la morvénite à l'harmotome, par MM. DAMOUR et DESCLOIZEAUX. 70
8. — Sur un nouveau procédé de dosage du fer par la voie humide, par Mr. F. MARGUERITE 71
9. — Faits relatifs à l'histoire du sélénium, par Mr. N.-W. FISCHER. 72
10. — Sur la nature du ferment, par Mr. F.-W. LUDERSDORFF. . 73
11. — Sur la présence prétendue de l'azote dans la picrotoxine, par MM. ERDMANN et MARCHAND . . . . . *ibid.*
12. — Action de l'acide nitrique sur la brucine, par A. LAURENT. 74
13. — Sur la chlorocyanilide, par *le même* 75
14. — Sur la fluosilicanilide, par MM. A. LAURENT et J. DELBOS . 76
15. — Sur les éthers boriques et sur l'éther sulfureux, par MM. EBELMEN et BOUQUET. . . . . *ibid.*
44. — Sur la composition de la heulandite, par Mr. DAMOUR , . 180
45. — Démonstration expérimentale de l'oxygène des acides silicique et borique, par Mr. LOUYET 181
46. — Sur la chaleur dégagée dans la combustion du soufre et du sulfure de carbone, par MM. FAVRE et SILBERMANN . . *ibid.*
47. — Nouveau mode de dorage du plomb par voie humide, par Mr. FLORES-DOMONTE 182
48. — Recherches sur la composition des gaz que l'eau de mer tient en dissolution dans les différents moments de la journée, par Mr. B. LEWY 183
49. — Remarques sur la réduction des oxydes métalliques par le charbon, par Mr. GAY-LUSSAC 184
50. — Essai de l'argent contenant du mercure, par *le même* . . 185
51. — Méthode nouvelle pour le dosage du cuivre 187
52. — De l'action du perchlorure de phosphore sur les substances organiques, par Mr. A. CAHOURS . . . . . *ibid.*
53. — Recherches sur les combinaisons du phosphore avec l'azote, par Mr. C. GERHARDT. 188

Digitized by Google

Pages.

54. — Recherches sur le développement successif de la matière végétale dans la culture du froment, par Mr. BOUSSINGAULT. 189
55. — Sur la cire du chamærops, par Mr. TESCHEMACHER . . . 191
56. — Sur l'achilléine et l'acide achilléique, par Mr. Bartolom. ZANON 192
57. — Sur les huiles essentielles de diverses plantes de la famille des crucifères, par Mr. Fr. PLESS 193
58. — Sur l'essence de monarda, par Mr. A.-E. ARPPE 194
59. — Recherches sur le sang, par Mr. DUMAS. . . . . *ibid.*
60. — Sur un nouveau procédé saccharimétrique, par Mr. Eug. PÉLIGOT 196
87. — De la décomposition des sels neutres, à base de potasse et de soude, par le concours simultané du fer, de l'eau et de l'air, par Mr. BECQUEREL 294
88. — Sur les équivalents chimiques du chlore, du potassium et de l'argent, par Mr. MAUMENÉ 297
89. — Méthode nouvelle pour attaquer l'osmiure d'iridium, par Mr. FRITZSCHE 299
90. — Sur l'outremer naturel et l'outremer artificiel, par Mr. C. BRUNNER. 300
91. — Sur l'influence de l'électricité, du platine et de l'argent sur la phosphorescence du phosphore dans l'air atmosphérique, par Mr. C.-F. SCHOENBEIN. 301
92. — Relations entre l'ozône et l'iode, le brôme, le chlore et l'acide hypoazotique, par *le même*. 302
93. — Remarques sur l'action exercée par divers métaux sur une dissolution de cyanure de potassium, par Mr. L. ELSNER. . 303
94. — Sur quelques composés nouveaux du titane, par Mr. EBELMEN 304
95. — Recherches chimiques sur l'huile de ben, par Mr. Ph. WALTER 305
96. — Sur la faculté nutritive des fourrages avant et après le fanage, par Mr. BOUSSINGAULT. 306
97. — Mémoire sur le café, par Mr. PAYEN . . . . . *ibid.*
98. — Sur la nature des acides du tabac, par Mr. E. GOUPIL. . . 308
125. — Sur les chaleurs dégagées dans les combinaisons chimiques; 8me partie: Composés oxygénés de l'azote, par MM. FAVRE et SILBERMANN 405
126. — Chaleur dégagée par la transformation de l'arragonite en calcaire ordinaire, par *les mêmes* 408
137. — Mémoire sur la fusion du phosphore, par E. DESAINS . . 409

★

Digitized by Google

Pages.

124. — Note sur un appareil destiné à répéter l'expérience fondamentale de la découverte de Mr. Faraday, de l'action du magnétisme sur la lumière, par Mr. RUHMKORFF 404

Chimie.

5. — Analyses minérales, par Mr. DELESSE. 67
6. — Sur le loxoclase, nouvelle espèce minérale, par Mr. A. BREITHAUPT 69
7. — Réunion de la morvénite à l'harmotome, par MM. DAMOUR et DESCLOIZEAUX. 70
8. — Sur un nouveau procédé de dosage du fer par la voie humide, par Mr. F. MARGUERITE 71
9. — Faits relatifs à l'histoire du sélénium, par Mr. N.-W. FISCHER. 72
10. — Sur la nature du ferment, par Mr. F.-W. LUDERSDORFF. . 73
11. — Sur la présence prétendue de l'azote dans la picrotoxine, par MM. ERDMANN et MARCHAND . . . . . *ibid.*
12. — Action de l'acide nitrique sur la brucine, par A. LAURENT. 74
13. — Sur la chlorocyanilide, par *le même* 75
14. — Sur la fluosilicanilide, par MM. A. LAURENT et J. DELBOS . 76
15. — Sur les éthers boriques et sur l'éther sulfureux, par MM. EBELMEN et BOUQUET. . . . . *ibid.*
44. — Sur la composition de la heulandite, par Mr. DAMOUR, . 180
45. — Démonstration expérimentale de l'oxygène des acides silicique et borique, par Mr. LOUYET 181
46. — Sur la chaleur dégagée dans la combustion du soufre et du sulfure de carbone, par MM. FAVRE et SILBERMANN . . *ibid.*
47. — Nouveau mode de dorage du plomb par voie humide, par Mr. FLORES-DOMONTE 182
48. — Recherches sur la composition des gaz que l'eau de mer tient en dissolution dans les différents moments de la journée, par Mr. B. LEWY 183
49. — Remarques sur la réduction des oxydes métalliques par le charbon, par Mr. GAY-LUSSAC 184
50. — Essai de l'argent contenant du mercure, par *le même* . . 185
51. — Méthode nouvelle pour le dosage du cuivre 187
52. — De l'action du perchlorure de phosphore sur les substances organiques, par Mr. A. CAHOURS . . . . . *ibid.*
53. — Recherches sur les combinaisons du phosphore avec l'azote, par Mr. C. GERHARDT. 188

Digitized by Google

Pages.

54. — Recherches sur le développement successif de la matière végétale dans la culture du froment, par Mr. BOUSSINGAULT. 189
55. — Sur la cire du chamærops, par Mr. TESCHEMACHER . . . 191
56. — Sur l'achilléine et l'acide achilléique, par Mr. Bartolom. ZANON 192
57. — Sur les huiles essentielles de diverses plantes de la famille des crucifères, par Mr. Fr. PLESS 193
58. — Sur l'essence de monarda, par Mr. A.-E. ARPPE 194
59. — Recherches sur le sang, par Mr. DUMAS. . . . . *ibid.*
60. — Sur un nouveau procédé saccharimétrique, par Mr. Eug. PÉLIGOT 196
87. — De la décomposition des sels neutres, à base de potasse et de soude, par le concours simultané du fer, de l'eau et de l'air, par Mr. BECQUEREL 294
88. — Sur les équivalents chimiques du chlore, du potassium et de l'argent, par Mr. MAUMENÉ 297
89. — Méthode nouvelle pour attaquer l'osmiure d'iridium, par Mr. FRITZSCHE 299
90. — Sur l'outremer naturel et l'outremer artificiel, par Mr. C. BRUNNER. 300
91. — Sur l'influence de l'électricité, du platine et de l'argent sur la phosphorescence du phosphore dans l'air atmosphérique, par Mr. C.-F. SCHOENBEIN. 301
92. — Relations entre l'ozône et l'iode, le brôme, le chlore et l'acide hypoazotique, par *le même*. 302
93. — Remarques sur l'action exercée par divers métaux sur une dissolution de cyanure de potassium, par Mr. L. ELSNER. . 303
94. — Sur quelques composés nouveaux du titane, par Mr. EBELMEN 304
95. — Recherches chimiques sur l'huile de ben, par Mr. Ph. WALTER 305
96. — Sur la faculté nutritive des fourrages avant et après le fanage, par Mr. BOUSSINGAULT. 306
97. — Mémoire sur le café, par Mr. PAYEN . . . . . *ibid.*
98. — Sur la nature des acides du tabac, par Mr. E. GOUPIL. . . 308
125. — Sur les chaleurs dégagées dans les combinaisons chimiques; 8me partie: Composés oxygénés de l'azote, par MM. FAVRE et SILBERMANN 405
126. — Chaleur dégagée par la transformation de l'arragonite en calcaire ordinaire, par *les mêmes* 408
137. — Mémoire sur la fusion du phosphore, par E. DESAINS . . 409

★

Digitized by Google

Pages.

128. — Sur le chromate d'oxyde chromique, par Mr. RAMMELSBERG. 410
129. — Sur les produits de décomposition de l'oxalate ferreux à une haute température, par *le même* . . . . . *ibid.*
130. — Action du soufre sur la potasse, la soude et leurs carbonates, par MM. FORDOS et GÉLIS. 411
131. — Action de l'eau sur les chlorures métalliques, par H. ROSE. 412
132. — Sur la composition et l'action thérapeutique de la chinoïdine, par Mr. LIEBIG 413
133. — Sur la valeur nutritive de divers aliments végétaux, déduite de leur richesse en azote, par E.-N. HORSFORD 414
134. — Méthode pour déterminer la proportion d'amidon contenue dans les aliments végétaux, par Mr. KROCKER 415
135. — Sur la décomposition des sulfocyanures de plomb et de cuivre par l'acide sulfhydrique, par Al. JAMISON 416
136. — Sur l'huile empyreumatique qui accompagne l'acétone dans sa préparation, par W. HEINTZ . . . . . *ibid.*
137. — Sur un nouvel acide analogue à l'acide picrique, par MM. F. BÖTTGER et H. WILL . . . . . *ibid.*

Géologie.

16. — Observations sur le minerai de fer qui se forme journellement dans les marais et les lacs, par Mr. DAUBRÉE. . . . 77
17. — Sur les minéraux constituants et accidentels du trapp et des roches alliées, Mr. J.-D. DANA 79
18. — Sur les gîtes métallifères de l'Allemagne, par A. BURAT. 81
19. — Esquisse géologique du grand-duché de Bade, par Mr. Gust. LEONHARD. 83
20. — Notice sur la géologie d'une partie des collines du Beloudchistan, par le capitaine VICKARY. 86
21. — Analyse microscopique d'une poussière météorique tombée à Malte, par Mr. le prof. EHRENBERG . . . . . *ibid.*
22. — Note sur une poussière météorique tombée à Gênes le 16 mai 1846 87
63. — Note sur la poussière météorique tombée à Gênes le 16 mai 1846 203
61. — Suite des recherches sur la géologie de la partie des Alpes comprise entre le Valais et l'Oisans, par Mr. FOURNET . . 197
62. — Taschenbuch für Freunde der Geologie, etc. Manuel pour les amis de la géologie, etc. par K.-C. DE LEONHARD . . 202

Digitized by Google

Pages.

99. — Sur les terrains crétacés de la Saxe et de la Bohême, par Mr. H.-B. Geinitz 309
100. — Sur les relations qui existent entre le grès à fucoïdes (ou des Carpathes) et le calcaire à ammonites du versant septentrional de la Tatra, et sur l'âge relatif de ces sédiments, par Mr. le prof. L. Zeuschner 311
138. — Notice sur les différentes formations des terrains jurassiques dans le Jura occidental, par Mr. Jules Marcou. . . 417
139. — Géologie de la Nouvelle-Galles du Sud, de la Nouvelle-Hollande et de la Terre de Van Diemen, par Strzelecki. . 420
140. — Observations sur la pétrification des coquilles dans la Méditerranée, par MM. De Serres et Figuier 421
141. — Des petits glaciers temporaires des Vosges, par E. Collomb. *ibid.*

Anatomie et Physiologie.

23. — Sur les différences qui existent entre les fonctions des diverses parties de la moelle épinière des reptiles, par le Dr E. Harless 88
24. — Influence des nerfs vagues sur le mouvement du cœur, lorsqu'ils sont stimulés par l'appareil de rotation galvano-magnétique, par MM. Ed. et E.-H.-Weber 89
25. — Expériences sur les mouvements des osselets de l'oreille interne et sur leur utilité dans l'ouïe, par Mr Ed. Weber. . 90
26. — Découverte de deux nouveaux muscles dans la poitrine de l'homme, par Mr. le prof. D. Hyrtl 91
27. — Micrographie de quelques appareils glanduleux des animaux inférieurs, par H. Meckel. 92
28. — Sur les capsules surrénales, le thymus et le corps thyroïde, par Mr. Goodsir 93
29. — Anatomie des genres Glaucus, Phylliroé et Tergipes, et quelques observations nouvelles sur le phlébentérisme, par Mr. Souleyet 94
64. — Sur les causes de la circulation du sang, par Mr. le prof. Draper 205
65. — Sur un sillonnement des globules du sang analogue à celui que l'on observe dans le jaune de l'œuf, par Mr. le prof. Mayer 208
66. — Note sur quelques particularités du système veineux de la lamproie (*Petromyson marinus* L.), par Mr. Ch. Robin . . *ibid.*

Digitized by Google

Pages.

67. — Recherches sur les chromatophores des calmars (Mollusques céphalopodes), par le Dr E. Harless 210
68. — Influence du froid et du chaud sur le mouvement des cils vibratils, par Mr. E.-H. Weber 212
101. — Note sur un enfant monstrueux, par Mr. le Dr Gorré . . . 312
102. — Recherches sur un organe particulier qui se trouve sur les raies (Poissons cartilagineux), par Mr. Ch. Robin. . . . *ibid.*
103. — Note sur la structure et les mouvements des zoospermes du triton, par Mr. le prof. Pouchet 313
104. — Mémoire sur l'organisation des vers (1re partie, Turbellariés), par Mr. Blanchard 315
105. — Essai d'une description de l'organisation des rotifères, d'après de nouvelles recherches entreprises dans le but de répondre à des attaques dirigées contre les opinions d'Ehrenberg, par le Dr Oscar Schmidt 317
142. — Sur l'influence du système nerveux central sur le cœur, par le Dr Jules Budge 422
143. — Sur la structure des poumons, par le Dr J. Moleschott . . . 423
144. — Note sur le développement des tissus organiques chez les Batraciens, par Mr. Kölliker 424
145. — Note sur le développement des spermatozoïdes chez les raies et les torpilles, par le Dr A. De Martino 426

Zoologie et Paléontologie.

Zoologie générale.

106. — Recherches sur la faune des îles de l'Archipel indien pour servir à la géographie zoologique. par le Dr S. Muller. . 319

Paléontologie générale.

30. — Nouveau manuel complet de paléontologie ou des lois de l'organisation des êtres vivants comparées à celles qu'ont suivies les espèces fossiles et humatiles dans leur apparition successive, par Marcel de Serres 95

Anthropologie.

31. — Notice sur les habitants du Vieux Calabar, côte occidentale de l'Afrique, par Mr. W.-F. Daniell 98
69. — Remarques sur les différences de forme que présente la bouche dans les différentes races humaines, par Mr. Alex. Nasmyth 213

Digitized by Google

Animaux vertébrés.

32. — Découverte d'une nouv. espèce de wombat, par Mr. Owen. 99
33. — Note sur le phrynosoma Harlani Weig., par Mr. le docteur Pat. Neill. . . . . *ibid.*
70. — Sur la dentition et l'ostéologie de quelques mastodontes du nord de l'Amérique, lettre de J.-C. Warren à R. Owen . . 214
71. — Mémoire sur le Capra Pudu et l'Equus bisulcus de Molina, par MM. Gay et P. Gervais 216
72. — Beitræge, etc. Mémoire pour servir à l'histoire des lamentins d'Amérique, par Mr. le prof. H. Stannius . . . . . *ibid.*
73. — Observations sur un échidné vivant de la ménagerie de la Société zoologique de Londres, par Mr. le prof. Owen. . . 217
74. — Sur les effets produits sur le corps humain par les poissons vénéneux, par Mr. W. Burnett 219
75. — Nouvelles recherches sur les empreintes de pas d'animaux que l'on a attribuées au Chirotherium, par le Dr Gibard . *ibid.*
107. — Recherches sur quelques mammifères fossiles du département de Vaucluse, par Mr. P. Gervais 323
108. — Sur la chauve-souris à bourse, de Surinam, par le docteur Ferdinand Krauss . . . . . *ibid.*
109. — Mémoire sur l'habitation et la destruction des mammouths, par R.-J. Murchison 324
110— Description d'un nouveau genre de rongeurs (Macrocolus) de la famille des sauteurs, par A. Wagner 325
111. — Description d'un nouveau genre de mammifères (Caprolagus) appartenant de la famille des lièvres, par E. Blyth. . 326
112. — Observations sur l'Enneodon Ungeri des terrains tertiaires de Steyermarck, par Mr. le Dr Fitzinger. 327
113. — Observations sur quelques empreintes de pieds d'animaux trouvées à Weston près de Runcorn (Cheshire), dans des carrières de nouveau grès rouge; par Mr. S. Black . . . *ibid.*
146. — Nouvelles considérations sur la paléontologie de l'Auvergne ; et Mémoire pour servir à la géologie paléontologique des terrains tertiaires du départem. de l'Allier, par A. Pomel. 429
147. — Mémoire sur des ossements fossiles trouvés au Texas, par Mr. Will. Carpenter 433
148. — Observations sur le castor de Pologne et le mink, par St.-Constant, chevalier de Siemuszowa-Pietruski. 434
149. — Ostéographie ou description iconographique du squelette et du système dentaire des cinq classes de vertébrés. 20me fasc. Genre rhinocéros, par Mr. Ducrotay de Blainville . *ibid.*

Digitized by Google

Pages.

150. — Note sur la manière dont les épinoches (poissons cottoïdes) construisent leur nid et soignent leurs œufs, par Mr. Coste. 437

Mollusques.

114. — Description d'un nouveau genre de mollusques gastéropodes pulmonés (Geomalacus), par T. Allmann 328
115. — Sur la subdivision du genre térébratule, par J. Morris . . *ibid.*
151. — Mémoire sur la manière dont se dépose la matière calcaire chez les porcelaines et les olives, par Mr. Lovell Reeve. . 442

Articulés.

34. — Notice sur le Cryptorhynchus Lapathi et ses ravages dans les bois d'aulnes, par le prof. Schwagrich 100
35. — Sur les habitudes des paussides (Coléoptères xylophages), par le capitaine W.-J.-E. Boyes 101
36. — Sur la vapeur aqueuse qui s'échappe des ruches d'abeilles, par Mr. Newport 102
37. — Reproduction des pattes chez la Vanessa Io (Lépidoptères diurnes), par *le même*. 103
38. — Note sur des némertoïdes fossiles (Helminthes), par Mr. de Quatrefages. 104
76. — Découverte d'un Asaphus gigantesque (Trilobites) . . . 221
77. — Note sur l'agapanthia marginella (Coléoptères longicornes) dont la larve détruit les épis de blé dans le midi de la France, par Mr. Guérin-Menneville . . . . . *ibid.*
78. — Note sur un orthoptère nageur (Tetrix), par le capit. Boys. 223
79. — Note sur la nourriture des vers à soie au moyen de la laitue, par Mr. Guérin-Menneville . . . . . *ibid.*
116. — Note sur le Clytus quadripunctatus Fab. (Coléoptères longicornes), par Mr. de Romand 329
117. — Observations relatives à l'histoire des méliponites (Hyménoptères apiaires), par Mr. Goudot . . . . . *ibid.*
118. — Mémoire sur les moyens de détruire les insectes qui attaquent l'olivier par Mr. Blaud 333
119. — Nouvelles recherches sur l'acarus de la gale de l'homme, par Mr. le Dr Bourguignon. 335
152. — Observations sur les mœurs et l'anatomie des scolytes des ormes et plus spécialement du scolytus destructor, par Mr. Guérin-Menneville. 443
153. — Note sur un procédé propre à détruire les vers (larves) du da-

Digitized by Google

Pages.

cus oleæ qui rongent le parenchyme des olives, par *le même*. 444

154. — Education de la cochenille en Algérie. 445

155. — Note sur les galles du verbascum pulverulentum, par Mr. VALLOT. 446

Zoophytes.

80. — Découverte d'agélacrinites (Radiaires) en Bohême, par le Dr BEYRICH 223

81. — Découverte d'animaux microscopiques marins dans le guano, par Mr. EHRENBERG 224

156. — Sur quelques nouvelles espèces de desmidiacea (infusoires polygastriques) des montag. Catskill, par Mr. J.-W. BAYLEY. 446

Botanique.

157. — De la fécondation naturelle et artificielle des végétaux, par le Dr Henri LECOQ 447

OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES faites à Genève et au Grand Saint-Bernard pendant le mois de mai 1846. . . 105

Idem. Pendant le mois de juin 1846 225

Idem. Pendant le mois de juillet 1846. 337

Idem. Pendant le mois d'août 1846 449

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

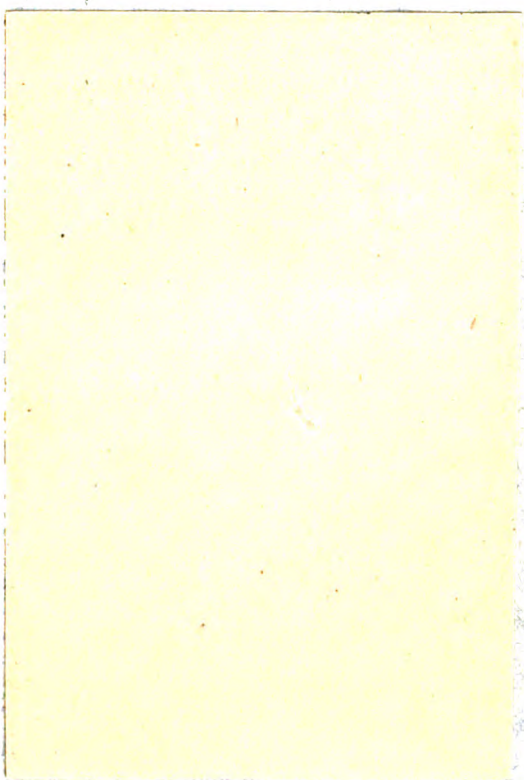
Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

HW 2B7T N



Digitized by Google